

Universidad Carlos III de Madrid  
Escuela Politécnica Superior  
Grado en Ingeniería de Sistemas Audiovisuales



*ANÁLISIS DE RESULTADOS DEPORTIVOS Y ESTIMACIÓN  
IMPLÍCITA DE PROBABILIDADES: FÚTBOL*

**Trabajo Fin de Grado**

Autor: DANIEL MARTÍN DOMÍNGUEZ

Tutor: FERNANDO PÉREZ CRUZ

## Contenido

1.	Introducción .....	5
1.1.	Objetivos .....	5
1.2.	Fases de desarrollo.....	5
1.3.	Estructura de la memoria.....	5
2.	El mundo de las apuestas deportivas.....	7
2.1.	Historia de las apuestas deportivas .....	7
2.2.	Situación en España .....	7
2.3.	Casas de apuestas .....	8
2.3.1.	Casas de apuesta de contrapartida .....	8
2.3.2.	Casas de apuestas de intercambio .....	9
2.4.1.	Overround .....	10
2.4.2.	Book Overround .....	12
2.5.	Ticks.....	13
2.6.	Bonos de Bienvenida.....	13
2.6.1.	William Hill .....	13
2.6.2.	Bwin.....	14
2.6.3.	Betfair.....	14
2.6.4.	Cirsa.....	14
2.7.	Tipos de apuestas.....	15
2.8.	Apuestas en el Fútbol.....	16
3.	Casas de Apuestas .....	18
3.1.	Introducción .....	18
3.2.	Liga Española.....	18
3.2.1.	Apuesta Simple.....	18
3.2.2.	Probabilidades Normalizadas .....	19
3.2.3.	Probabilidades Normalizadas según resultado .....	19
3.3.	Comparaciones entre Ligas .....	21
3.4.	Estudio con resultados previos .....	24
3.4.1.	Resultado en función de su partido previo .....	24
3.4.1.1.	<i>Todos los partidos</i> .....	24
3.4.1.2.	<i>Sin Real Madrid Y Barcelona</i> .....	25

3.4.1.3. Con Real Madrid y Barcelona .....	26
3.4.1.4. Real Madrid y Barcelona como locales .....	27
3.4.1.5. Real Madrid y Barcelona como visitantes .....	28
3.4.2. Resultado en función de su partido previo como local o visitante .....	29
3.4.2.1. Todos los partidos .....	29
3.4.2.2. Sin Real Madrid Y Barcelona .....	30
3.4.2.3. Real Madrid Y Barcelona como locales .....	31
3.4.2.4. Sin Real Madrid Y Barcelona como visitantes .....	32
3.5. Bootstrapping.....	34
3.5.1. Definición .....	34
3.5.2. Bootstrap Probabilidades Normalizadas .....	34
3.5.3. Bootstrap Local.....	35
3.5.4. Bootstrapping Probabilidades Normalizadas según Resultado .....	36
3.5.5. Bootstrapping en función de su partido previo .....	37
3.5.6. Bootstrapping en función de su partido previo como local o visitante .....	38
4. Estadísticas de la Primera División Española.....	40
4.1. Uniformidad de goles .....	40
4.1.1. Probabilidades de gol.....	40
4.1.2. Uniformidad de goles por tramos del partido .....	42
4.1.3. Probabilidad de gol según resultado.....	45
4.2. Resultados según minuto del partido .....	49
4.3. Marcador a lo largo del partido y resultado final .....	50
4.4. Casos de Estudio en la Segunda Parte .....	51
4.4.1. Empate .....	51
4.4.2. Local ganando.....	53
4.4.3. Visitante ganando .....	53
5. Apuestas durante el Evento .....	55
5.1. Introducción .....	55
5.2. Apuestas Online mediante Estadísticas Generales .....	55
5.3. Apuestas Online mediante Modelo de Maher.....	59
5.3.1. Variación de los factores de ataque y defensa. ....	60
5.3.2. Probabilidades de Maher vs Casas de Apuestas .....	61
5.3.2.1. Real Sociedad – Osasuna.....	61
5.3.2.2. Osasuna – Málaga.....	62

5.3.2.3. <i>Real Madrid– Atlético de Madrid</i> .....	63
5.3.2.4. <i>Otros partidos</i> .....	65
5.4. Diferencias entre contrapartida e intercambio .....	65
5.5. Overround .....	66
5.5.1. Overround Casas de Apuestas de Contrapartida .....	66
5.5.2. Overround Casas de Apuestas de Intercambio .....	67
6. Presupuesto .....	69
7. Conclusiones.....	70
7.1. Resultados Estadísticos .....	70
7.2. Especialización.....	70
7.3. Sugerencias .....	71
7.4. Modificación de la Regulación de Apuestas en España .....	71
BIBLIOGRAFÍA .....	72
ABREVIATURAS Y ACLARACIONES .....	73
LISTA DE TABLAS.....	74
LISTA DE FIGURAS.....	76
ANEXOS .....	78
ANEXO I. Resultados según minuto del partido .....	78
ANEXO II. Resultados Jornadas 15 y 16. Temporada 2012-2013. ....	81
ANEXO III. Probabilidades a lo largo de un encuentro método Maher .....	82
ANEXO IV. Beneficios que ofrece las casas de apuesta a lo largo de un encuentro .....	88

### 1. Introducción

A continuación se detallan los objetivos del presente Trabajo Fin de Grado, enumerando las fases de desarrollo e investigación del mismo. También, se explican los diferentes capítulos del trabajo.

#### 1.1. Objetivos

El objetivo de este trabajo consiste en la forma de cómo conseguir una estimación de probabilidad mediante estadísticas previas superiores a las que calcula una casa de apuestas, con la finalidad de obtener beneficios a largo plazo. Se realizará un estudio de los encuentros de la Primera División Española de fútbol durante las últimas cuatro temporadas y media.

#### 1.2. Fases de desarrollo

Las fases de desarrollo del proyecto han sido las siguientes:

Fase 1: Estudio de goles anotados durante los partidos de la Liga Española, con las probabilidades de cambio de marcador a lo largo de un encuentro.

Fase 2: Estudio de las probabilidades estimadas por las casas de apuestas en diferentes encuentros.

Fase 3: Simulación de pérdidas y ganancias mediante modelos estadísticos en función de las cuotas de casas de apuestas en los partidos a tiempo real.

Fase 4: Simulación del modelo de [Maher](#) durante los partidos de fútbol.

Fase 5: Estudio de las probabilidades de las casas de apuestas en diferentes Ligas y sus porcentajes de acierto.

Fase 6: Desarrollo de la memoria.

#### 1.3. Estructura de la memoria

La memoria está dividida en los siguientes capítulos:

Capítulo 1. El mundo de las apuestas deportivas: Breve introducción de la historia de las casas de Apuestas deportivas, tipos de apuesta, bonos de bienvenida que se ofertan a los usuarios, etc...

Capítulo 2. Casas de Apuestas: Estudio de las probabilidades medias de las casas de apuestas y porcentaje de beneficios si se apuesta a ellas.

Capítulo 3. Estadísticas de la Primera División Española de fútbol: Probabilidad de goles por minuto y resultados que se dan en los encuentros. Estudio de probabilidades de cambio de marcador a lo largo del partido.

Capítulo 4. Apuestas durante el evento: Simulaciones mediante estadísticas previas, y el método de Maher frente a las cuotas de las casas de apuesta. Estudio de los Overrounds de las casas de apuestas.

Capítulo 5. Conclusiones y líneas futuras.

## 2. El mundo de las apuestas deportivas

### 2.1. Historia de las apuestas deportivas

Las apuestas deportivas no es juego de reciente creación, sino que surgieron hace más de dos mil años en los Juegos Olímpicos que se disputaban en Grecia. Con las carreras de caballos, éstas se hicieron más populares durante el siglo XIX, realizándose de forma ilegal, pero no fue hasta los años 40 cuando aparecieron las primeras casas de apuestas en Nevada. En la década de los 60, tanto Australia como Reino Unido legalizaron el juego mientras que otros países hasta los años 70 no permitieron esta actividad.

El boom de las apuestas deportivas se originó con Internet. En 1996 se lanzó Intertops, primera página que permitía apostar online.

Gracias a este sistema, los usuarios pueden apostar desde casa mientras están viendo los eventos, tomando decisiones y apostando de forma directa y rápida en segundos. Antes de esto, los jugadores tenían que ir a las casas de apuestas, lo que suponía una gran incomodidad. Además, gracias a las nuevas tecnologías los apostantes tienen mucha información de estadísticas previas, cuotas ofrecidas por las distintas casas y posibilidad de ver una gran cantidad de eventos en directo gracias a Internet.

### 2.2. Situación en España

El 1 de junio de 2012, entró en vigor en España la nueva Ley de regulación de juego. Con ella, las casas de apuestas que quisieran ejercer en el territorio nacional tendrían que pagar impuestos al Estado, mientras que antes de ésta, la mayoría de las casas de apuestas tenían sede en Gibraltar para evitar estos pagos. Otro de los grandes cambios fue la prohibición de las apuestas de intercambio, legalizando solamente las tradicionales de contrapartida, que se detallarán en breve.

La industria del juego online está creciendo en nuestro país de manera abrumadora. Según la Dirección General de Ordenación de Juego (DGOJ) [\[1\]](#), las cantidades de dinero jugadas en el último trimestre de 2012 se incrementaron un 24% respecto al tercer trimestre del año. El 35,3% de éstas cantidades se jugó en apuestas deportivas de contrapartida. También aumentó la cantidad de usuarios registrados, hasta alcanzar 1.010.086 jugadores en diciembre de 2012 con cuenta en portales de apuesta y juego online.

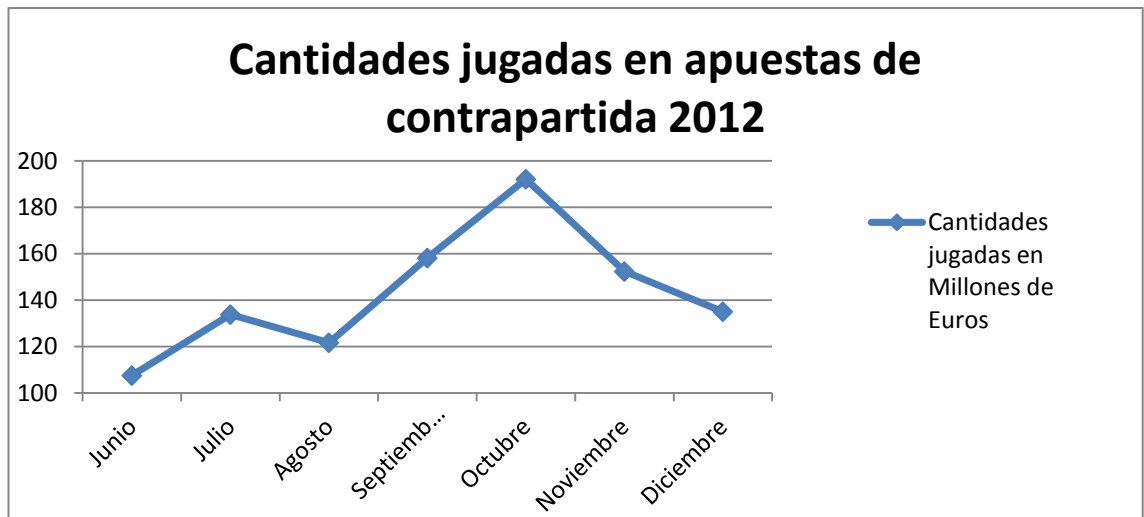


Figura 2. 1. Cantidades apostadas Apuestas Contrapartida 2012

### 2.3. Casas de apuestas

#### 2.3.1. Casas de apuesta de contrapartida

En este grupo están las más comunes y tradicionales de Internet, en las que los usuarios apuestan contra la casa y éstas son las que fijan las cuotas. Actualmente, este tipo de casas son las permitidas en España. Algunos ejemplos son William Hill, Betfair, Bwin, Cirsa, Bet365, etc...

Ofrecen la posibilidad de apostar a eventos de múltiples deportes, ofertando apuestas a diferentes sucesos en cada evento, como quien marca el primer gol, resultado exacto, resultados con hándicap o simplemente, qué equipo acabará ganando el partido. En la mayoría de eventos se puede apostar días e incluso semanas antes de que den comienzo, lo que puede suponer una gran ventaja de cara al apostante si posee suficiente información para obtener una buena cuota. Como gran desventaja tiene que a veces limitan la cantidad invertida en algunos eventos.

El funcionamiento de estas cuotas es de la siguiente manera:

- Beneficios:  $(\text{Cuota Ganadora} \times \text{Cantidad Apostada}) - \text{Cantidad Apostada}$
- Pérdidas: Cantidad Apostada

En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de las cuotas de dos casas de apuestas de un encuentro de la Primera División Española antes del inicio del partido:



Jornada 29	Bet365	William Hill
Zaragoza	7,50	7,50
Empate	4,50	4,20
Real Madrid	1,40	1,44

Tabla 2. 1. Cuotas Zaragoza – Real Madrid Contrapartida

El resultado final del encuentro fue 1-1. Si se juega un euro a cada apuesta de cada casa, los resultados hubiesen sido los siguientes:

- Beneficios (Bet365):  $(4,50 \times 1) - 1$  (Apostado a favor del empate) = 3,50 €
- Pérdidas (Bet365):  $1$  (Apostado a favor del Zaragoza) +  $1$  (Apostado a favor del Real Madrid) = 2 €
- Beneficios (William Hill):  $(4,20 \times 1) - 1$  (Apostado a favor del empate) = 3,20 €
- Pérdidas (William Hill):  $1$  (Apostado a favor del Zaragoza) +  $1$  (Apostado a favor del Real Madrid) = 2 €

### 2.3.2. Casas de apuestas de intercambio

En éstas, los apostantes son quienes fijan las cuotas dependiendo de la cantidad apostada a cada cuota y la casa de apuestas sólo actúa como intermediario, obteniendo beneficios mediante un porcentaje de la cuota ganadora.

Betfair, fue pionera al crear este tipo de servicio, ya que ofrece unas apuestas más emocionantes para el usuario porque éste puede apostar en contra de un resultado. Este tipo, con la regularización del juego en España dejó de estar permitida en junio de 2012.

Tampoco hay límites de cantidad de dinero, siempre y cuando la suma de éste sea igual a las apuestas realizadas en contra a la tuya. También se puede ofrecer una cantidad a una apuesta y esperar si otros usuarios la igualan apostando por un vaticinio contrario. Como inconveniente tiene que la casa se lleva una comisión del beneficio de la apuesta, ésta suele estar entre un 2 y un 5% del total de cantidad obtenida. Si se apuesta en contra y ganas, se obtiene la cantidad invertida y si se falla, se pierde la misma multiplicada por la cuota – 1 .

Si se apuesta a favor:

- Beneficios:  $(\text{Cuota Ganadora} \times \text{Cantidad Apostada} - \text{Cantidad Apostada}) \times (1 - \text{Comisión Betfair})$
- Pérdidas: Cantidad Apostada

Si se apuesta en contra:

- Beneficios: Cantidad Apostada
- Pérdidas: Cantidad Apostada X (Cuota – 1)

Jornada 29	Betfair
Zaragoza (a favor)	8,03
Zaragoza (en contra)	9
Empate (a favor)	4,89
Empate (en contra)	5,42
Real Madrid (a favor)	1,42
Real Madrid En contra)	1,47

Tabla 2. 2. Cuotas Zaragoza – Real Madrid Intercambio

En el ejemplo, se apuesta un euro en cada cuota a favor de un resultado y se pone en juego en contra la cantidad que nos dé unos beneficios de un euro. Suponemos que Betfair aplica una comisión del 5% sobre el beneficio final.

- Apuesta Zaragoza a favor:  $1\text{€} \cdot 0 \times 8,03 - 1 = -1 \text{ €}$
- Apuesta Zaragoza en Contra:  $8\text{€} \cdot 1 \times (1 - 0,05) - (0 \times 9) = 0,95 \text{ €}$
- Apuesta Empate a favor:  $1\text{€} \cdot = (1 \times 4,89 - 1) \times (1 - 0,05) = 3,70 \text{ €}$
- Apuesta Empate en Contra:  $4,42\text{€} \cdot = 1 - (1 \times 5,42) = -4,42 \text{ €}$
- Apuesta Real Madrid a favor:  $1\text{€} \cdot = (0 \times 1,42) - 1 = -1 \text{ €}$
- Apuesta Real Madrid en Contra:  $0,47\text{€} \cdot = 1 \times (1 - 0,05) - (0 \times 1,47) = 0,95 \text{ €}$

## 2.4. Cuotas del Mercado

### 2.4.1. Overround

A la hora de calcular la probabilidad de resultado final de un encuentro, la suma de probabilidades de victoria local, empate y victoria visitante debería ser del 100%, sin embargo las casas de apuestas, al tener unos amplios márgenes de beneficios, la suma de éstas está por encima del 100%, ya que las cuotas son inferiores a lo pronosticado. La diferencia se denomina Overround y es el margen de beneficio de la casa de apuestas.

En el siguiente ejemplo se muestra las probabilidades estimadas por la casa de apuestas antes de un encuentro:

Levante – Osasuna [2012-2013]

Osasuna 2,03 - Empate 3,32 - Visitante 3,81 (William Hill)

Si no se normalizan las cuotas, las probabilidades que estima la casa de apuestas son:

$$\text{Probabilidad Local} = \frac{1}{\text{Cuota Local}} * 100 = 49,26\%$$

$$\text{Probabilidad Empate} = \frac{1}{\text{Cuota Empate}} * 100 = 30,12\%$$

$$\text{Probabilidad Visitante} = \frac{1}{\text{Cuota Visitante}} * 100 = 26,25\%$$

$$\text{Probabilidad Total} = 49,26 + 30,12 + 26,25 = 105,63\%$$

$$\text{Overround} = 105,63 - 100 = 5,63\%$$

Esto también puede ser representado mediante el Payout, que es la inversa del Overround y se define como la media de dinero que van a recibir todos los usuarios por cantidad invertida.

Para saber las probabilidades reales de las casas de apuestas se tiene que hacer una normalización de éstas. Se define la siguiente matriz.

$$A = \begin{pmatrix} \text{Cuota Local} & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & \text{Cuota Empate} & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & \text{Cuota Visitante} & -1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Se tiene un problema inverso, por lo que se calcula la matriz reducida de la matriz de cuotas, mediante el comando rref en Matlab.

$$B = \text{rref}(A) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0.4664 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0.2852 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0.2485 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0.9467 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & \text{ProbNorm L} \\ 0 & 1 & 0 & 0 & \text{ProbNorm E} \\ 0 & 0 & 1 & 0 & \text{ProbNorm V} \\ 0 & 0 & 0 & 1 & Q \end{pmatrix}$$

$$\text{Probabilidad Local} = \frac{Q}{\text{Cuota Local}} * 100 = 46,64\%$$

$$\text{Probabilidad Empate} = \frac{Q}{\text{Cuota Empate}} * 100 = 28,52\%$$

$$\text{Probabilidad Visitante} = \frac{Q}{\text{Cuota Visitante}} * 100 = 24,85\%$$

Si el número de apuestas se repartiera de manera equitativa, es decir, que el 46,64% del dinero invertidos fuera a favor del equipo local, el 28,52% a favor del empate y el 24,85% a favor del visitante, la casa de apuestas obtendría un beneficio del 5,63%, por lo que, si la cantidad total jugada al evento fuera de 10000 €, la casa de apuestas se llevaría 563€.

En este caso, las cuotas justas de apuestas serían:

$$\text{Cuota justa Local} = \frac{1}{46,64} * 100 = 2,14€ > 2,03€$$

$$\text{Cuota justa Empate} = \frac{1}{28,52} * 100 = 3,51€ > 3,32€$$

$$\text{Cuota justa Visitante} = \frac{1}{24,85} * 100 = 4,02€ > 3,81€$$

En [2], se expone una lista de las casas de apuestas con mayor Payout en fútbol a nivel mundial, lo que ayuda a ver cuáles pueden ser las más rentables para el usuario siempre que tengan licencia dentro del territorio español.

#### 2.4.2. Book Overround

Este término, también denominado arbitraje financiero, consiste en encontrar cuotas de mercado en distintas casas de apuestas deportivas que concedan un beneficio en un mismo evento sin riesgo alguno. Es un caso que se da en muy pocas ocasiones ya que las casas de apuesta suelen tener unas cuotas muy parecidas, pero gracias a la cantidad de páginas con información en pagos por las cuotas de cada una de ellas podemos encontrar y apostar a favor de la cuota más alta de un evento.

En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de éste fenómeno de un encuentro disputado en la temporada 2003-2004.

	Bwin	Pinnacle Sports
Celta	4,5	3,3
Empate	3,5	3,1
Valencia	1,65	2,15

Tabla 2. 3. Cuotas Celta de Vigo – Real Madrid Contrapartida

$$\text{Payout} = \frac{1}{\left(\frac{1}{4,5} + \frac{1}{3,5} + \frac{1}{2,15}\right)} * 100 = 102,77\%$$

## 2.5. Ticks

Los ticks son las unidades de movimiento en las apuestas. Cada casa de apuestas tiene una escala, aunque la más usada es la siguiente:

Desde	Hasta	Incremento de cuota
1,01	2	0,01
2,02	3	0,02
3,05	4	0,05
4,1	6	0,1
6,2	10	0,2
10,5	20	0,5
21	30	1
32	50	2
55	100	5
110	1000	10

Tabla 2. 4. Ticks [\[3\]](#)

Si se habla de las cuotas en tick, un ascenso de una cuota de 1,10 a 1,15 es de 5 ticks, mientras si asciende 5 ticks una cuota de 12 € sería de 14.5€.

## 2.6. Bonos de Bienvenida

La competencia de las casas de apuestas por captar nuevos clientes es muy alta. Para ello, ofrecen bonos de bienvenida a los usuarios que hacen más atractiva su oferta. Estos bonos suelen consistir en una apuesta gratuita al usuario, que en el caso de fallar pueda recuperar su dinero ó regalar un porcentaje de la cantidad invertida como dinero gratuito para apostar. Las casas de apuestas estudian muy bien estas ofertas ya que a largo plazo estas pérdidas iniciales se convierten en beneficios.

### 2.6.1. William Hill

William Hill [\[4\]](#) ofrece al apostante el regalo de un bono del 100% de lo que ingrese, mediante un depósito mínimo de 10 € y bono gratuito de hasta 100 €. Las condiciones de retirada de dinero se permite cuando el usuario apuesta al menos 4 veces la cantidad del bono y del depósito inicial a cuotas superiores a 1.50 €, en el que sólo cuenta la primera apuesta que se realiza para el mercado de un evento. Con esto evitan que la gente apueste a cosas en las que haya un 50% de probabilidad, las cuotas estén aproximadamente a 1.90 € y hagan la

apuesta a favor y en contra, perdiendo una mínima cantidad de dinero y aprovechándose de la rentabilidad del bono ofrecido.

### 2.6.2. Bwin

El bono de bienvenida de Bwin [\[5\]](#) es muy similar al de William Hill. Se ofrece un bono de igual cantidad ingresada hasta 50 €, con la restricción de que el bono se tiene que gastar en cuotas superiores a 1.70€ para poder hacer la retirada del dinero. A pesar de que obligan a apostar a cuotas más altas, la cantidad a arriegada es mucho menor que con William Hill.

### 2.6.3. Betfair

Antes de la regulación del juego en España, esta casa era la única que ofrecía apuestas de intercambio entre jugadores, sin embargo, a partir del 1 de junio, tras obtener la nueva licencia, se convirtió en una casa de apuestas convencional en la que sólo se pueden realizar apuestas de contrapartida.

En Betfair [\[6\]](#), la captación de clientes funciona de forma diferente a las dos anteriores. Se ofrece un bono de hasta 50€ en el que se devuelve la cantidad de la primera apuesta del usuario si ésta resulta fallida, con la condición de que el bono se debe gastar con cuotas superiores a 1.50€.

### 2.6.4. Cirsa

Cirsa [\[7\]](#) ofrece a sus usuarios dos tipos de bono. El primero de ellos consiste en un bono de hasta 100€ dependiendo de la cantidad depositada, con la diferencia de que el bono se entrega en dos tramos, el 50% no es entregado hasta que el usuario haya apostado a cuotas superiores de 1.60€ tres veces la cantidad del bono a recibir y el otro 50% cuando cumpla de nuevos los requisitos de entrega del primer bono. Las apuestas realizadas pueden ser simples y combinadas, a excepción de aquellas en las que se apuestas par/impar, primer goleador ó goleador en cualquier momento.

El segundo bono ofrecido puede ser de hasta 50 € y es exactamente igual a lo que ofrece Betfair. Las condiciones de retirada son apostar dos veces la cantidad del bono a cuotas superiores a 1.60€.

### 2.7. Tipos de apuestas

- **Apuesta Simple:** Apuesta única de un pronóstico en un evento. Si se gana se reciben los beneficios de la cuota en función de lo invertido; si ésta resulta malograda, se pierde la cantidad apostada.

- **Apuesta Combinada:** Apuesta a dos o más eventos resultando ganadora si se aciertan todos los resultados. Se obtiene como beneficio la multiplicación de las cuotas de cada apuesta. Por lo tanto, se obtiene una mayor recompensa pero el riesgo aumenta de forma proporcional. Cada apuesta seleccionada en una combinada tiene que pertenecer a un evento deportivo distinto. Una apuesta doble consiste en combinar dos eventos, triple con tres eventos, cuádruple con cuatro, etc... Betfair permite apuestas múltiples de hasta 8 eventos, mientras que Bwin lo hace con 12.

- **Apuesta Equivalente:** Son aquellas que poseen distinto nombre pero son iguales. Por ejemplo, si el Equipo 1 marca al menos un gol y Equipo 2 recibe un gol ó más. En ocasiones, por distintos modelos de riesgo de las casas de apuestas, estas cuotas son distintas.

- **Apuestas de Sistemas:** Se permite realizar apuestas múltiples pero ganando parte de lo invertido en el caso de que alguna de las apuestas sea ganadora, es decir, si un evento resulta perdedor no se pierde todo lo apostado. Algunos de estas apuestas son las siguientes:

- **Sistema 2/3:** Apuesta formada por tres eventos deportivos en las que se realizan 3 apuestas dobles de la misma cuantía. La primera por los dos primeros eventos, la segunda por el primero y el tercero y la última por el segundo y el tercero. Si por ejemplo se pierde el segundo evento pero se ganan el primero y el tercero, se obtendrá el beneficio representado por la apuesta doble de estos dos eventos mientras que se perderán las otras dos apuestas.

- **Trixie:** Apuesta formada por tres eventos deportivos en el que se realizan 4 apuestas de la misma cuantía, 3 de ellas como en Sistema 2/3 y 1 apuesta triple.

- **Patent:** Apuesta formada por tres eventos deportivos en el que se realizan 4 apuestas de la misma cuantía, 4 de ellas como Trixie, mientras que las otras 3 apuestas son simples.

- **Yankee:** Apuesta formada por cuatro eventos deportivos en el que se realizan 11 apuestas de la misma cuantía, 6 dobles, 4 triples y 1 cuádruple.

- **Lucky 15:** Apuesta formada por cuatro eventos deportivos en el que se realizan 15 apuestas de la misma cuantía, 11 de ellas como la Yankee y 4 simples a cada evento.

- **Apuesta anulada:** Apuesta en la que se devuelve el dinero arriesgado al jugador por una razón determinada. Es muy difícil que se produzca en fútbol, comúnmente en tenis si hay cancelación debido a que no puede jugarse por condiciones meteorológicas o no puede jugar

un jugador por lesión. Cada casa de apuestas tiene unas normas determinadas para anular ciertas apuestas, en las que algunas declaran no válidos encuentros donde se producen las lesiones durante el partido. [\[8\]](#) [\[9\]](#)

### 2.8. Apuestas en el Fútbol

- 1-X-2: Apuesta a que equipo ganará el partido o si habrá un empate.
- Resultado Exacto: Consiste en acertar el resultado final del partido. También se puede apostar al resultado final al descanso del encuentro.
- Descanso/Final del Partido: Apuesta en la que se tiene que adivinar como acaba el partido tanto al descanso como al final del encuentro. Un ejemplo es la apuesta Local/Empate que será ganada si el partido llega con victoria local al descanso pero acaba terminando en tablas.
- Doble Oportunidad: Consiste en apostar a favor de dos resultados, por ejemplo que gane el local o haya empate, o que gane uno de los dos equipos. Son apuestas con poca cuota pero más seguras. Es lo mismo que apostar en contra de un resultado.
- Apuesta anulada en caso de empate: Apuesta a favor de un equipo, con menor cuota que en la de 1-X-2, pero si el encuentro termina con empate se devuelve la cantidad apostada.
- Apuesta a número de goles: Si el partido acaba con más/menos de X goles.
- Apuesta a primer jugador que marca: Consiste en acertar que jugador marcará el primer gol del encuentro. También hay otro tipo de apuestas sobre cuántos goles hará un jugador ó quien anotará el último gol del partido.
- Apuestas con Hándicap Asiático: En estas apuestas se les da ventaja a un equipo en el marcador y está basado en acertar que pasará sumando esa cantidad. Son apuestas que están en alza, ya que permite apostar con menos riesgo, pero se puede hacer lo contrario y apostar a favor del equipo que no se le han restado goles, obteniendo una cuota mejor.
- Apuesta a número par ó impar de goles
- Scorecast: Apuesta que consiste en adivinar el jugador que marca el primer gol del partido y el resultado final
- Otras apuestas: Equipo que recibe más tarjetas amarillas, saca más córners a favor, que equipo anotará el primer gol, en que minuto se marcará éste, si habrá o no penalties y expulsiones, etc...



- Algunas apuestas en Live: Durante el partido se ofrecen apuestas como: "¿Habrá algún gol/córner/penalti/tarjeta en los próximos 5 minutos?". [\[10\]](#) [\[11\]](#)

### 3. Casas de Apuestas

#### 3.1. Introducción

En este apartado se analizan las cuotas de mercado de las casas de apuestas justo antes del inicio del partido, calculando las probabilidades que se dan a cada tipo de resultado y comparándolo con el marcador final de cada encuentro, en las ligas europeas más fuertes. También se realiza un estudio teniendo en cuenta los partidos que han jugado previamente cada equipo, es decir, se analiza si viene de una racha positiva o negativa.

Los jugadores experimentados en este sector suelen tener bastante información y apuestan cuando estiman probabilidades mejores que las calculadas por las casas de apuestas. Este tipo de apostantes lo hacen con un margen amplio de tiempo al comienzo del encuentro, ya que a medida que se acerca el partido, las casas tienen más información: alineaciones, estrategias de los equipos, etc..., por lo que poseen más armas para estimar de forma correcta y fiable sus probabilidades.

Mediante un software programado en Matlab se han obtenido los datos de las últimas cuatro temporadas y media de la página web *Odds Portal* [2]. Esta página ofrece las cuotas de varias casas de apuesta en cada partido y el promedio de todas ellas. Para el estudio se ha utilizado esta media para analizar los distintos casos.

#### 3.2. Liga Española

En primer lugar se analiza la Primera División Española. Para ello, se cuenta con un total de 1766 partidos analizados.

##### 3.2.1. Apuesta Simple

En este primer punto, se busca cual es el resultado más rentable o que ofrece menos pérdidas al usuario. Si se apuesta 1€ siempre al equipo local se recaudarían 1782,60€, es decir, se alcanzarían unos beneficios de casi el 1%. A priori, este resultado parece poco rentable al apostar en 1766 partidos, pero como analizaremos posteriormente el resultado es estadísticamente significativo. Por otro lado, si la apuesta se realiza a favor del empate las pérdidas serían de un 17,61% de lo invertido, mientras que apostando al equipo visitante se perdería un 14,49%.

Los márgenes de beneficio de las casas de apuesta son muy altos. Si se apostase un euro a cada resultado no se lograría recuperar lo invertido. En este caso, si se hiciera se pierden más de un 10,67%, por lo que las casas tienen más de un 10% de margen de error a la hora de

estimar sus cuotas. Por ello, en el siguiente punto, se realiza un análisis en base a la estimación de las casas de apuestas mediante probabilidades normalizadas, en las que se buscan casos mal estimados y que puedan proporcionar beneficios al jugador.

### 3.2.2. Probabilidades Normalizadas

En la Tabla 3.1. se analizan las apuestas en función de las probabilidades normalizadas. Las peores cuotas son las más altas, es decir, las que hacen que sea una apuesta menos probable. Cuando la probabilidad del resultado está entre el 0 y el 40%, no se obtienen beneficios, por lo que es mucho mejor apostar a cuotas bajas, que aunque den pocas ganancias, son las más rentables ya que hay menos riesgo. Si se apuesta un euro a todas las cuotas con una probabilidad mayor del 40% se obtienen unos beneficios del 3%, ya que se ganan 1536,75 € apostando 1492€.

Prob	Ganadoras	Perdidas	Totales	Porcentajes	Ganancias	Porc. Ben
0a10	12	251	263	4,56	158,75	-39,64
10a20	94	585	679	13,84	566,54	-16,56
20a30	530	1695	2225	23,82	1881,31	-15,45
30a40	227	412	639	35,52	605,13	-5,3
40a50	342	338	680	50,29	718,24	5,62
50a60	212	140	352	60,23	363,11	3,16
60a70	142	70	212	66,98	207,52	-2,11
70a80	112	34	146	76,71	142,06	-2,7
80a90	92	7	99	92,93	102,68	3,72
90a100	3	0	3	100	3,14	4,67

Tabla 3. 1. Probabilidades Normalizadas Liga Española

### 3.2.3. Probabilidades Normalizadas según resultado

Para analizar estos datos más a fondo, en las siguientes tres tablas se representan los valores de probabilidades en función del resultado que se ha dado.

En la Tabla 3.2. se muestra que ocurre si la apuesta es realizada a favor del equipo local. La mayoría de estas cuotas suelen ser bajas, ya que el factor local hace que sea más favorito de cara al partido, por lo que las probabilidades son altas y la mayoría de las cuotas se sitúan por encima del 40%. Por último, destacar que el 50,34% de los partidos de Primera División acaban con victoria local.

LOCAL	Ganadas	Perdidas	Total	Porcentaje	Ganancias	Porc. Ben
0a10	5	49	54	9,26	58,15	7,69
10a20	8	84	92	8,7	56,95	-38,1
20a30	28	93	121	23,14	102,13	-15,6
30a40	130	180	310	41,94	341,04	10,01
40a50	273	269	542	50,37	571,46	5,44
50a60	183	124	307	59,61	314,19	2,34
60a70	105	57	162	64,81	153,76	-5,09
70a80	68	16	84	80,95	86,03	2,42
80a90	86	5	91	94,51	95,77	5,24
90a100	3	0	3	100	3,14	4,67

Tabla 3. 2. Probabilidades Normalizadas Local Liga Española

En la Tabla 3.3. se representan las probabilidades de apuestas realizadas a favor de que el encuentro acabe en tablas. El empate es el resultado que más perjudica al jugador a la hora de apostar. Las cuotas están en torno al 3,65€ de media, lo que pasa que éstas deberían de ser mucho más altas ya que acaban tan sólo el 22,54% de los encuentros en empate. Para que este resultado fuera rentable, la cuota media de esta apuesta debería ser de 4,43€, por lo que las casas pagan casi un euro menos de lo que se necesitaría para que el apostante no tuviera ni pérdidas ni beneficios.

La mayoría de estas cuotas se sitúan en torno a una probabilidad normalizada del 20-30%. En la Tabla 1 se ve que las probabilidades bajas, inferiores al 40%, no son rentables, y de éstas, el 46,4% de las cuotas son a favor del empate. No hay probabilidades superiores al 40% de este resultado en la Primera División Española. Hay que recalcar que apostar a favor del empate no es bueno antes del comienzo del partido, y posteriormente, en otros puntos del trabajo, se comprobará porque tampoco es adecuado apostar a lo largo del encuentro a favor de este resultado.

EMPATE	Ganadas	Perdidas	Total	Porcentaje	Ganancias	Porc. Ben
0a10	1	42	43	2,33	10,3	-76,05
10a20	29	198	227	12,78	170,01	-25,11
20a30	363	1122	1485	24,44	1260,09	-15,15
30a40	5	6	11	45,45	15,4	40

Tabla 3. 3. Probabilidades Normalizadas Empate Liga Española

Por último, en la Tabla 3.4. se observa que apostar a favor del visitante no es muy rentable. Si la probabilidad normalizada de victoria de la casa de apuestas se encuentra entre el 40-70% se obtienen beneficios, pero no se pueden asegurar de forma clara porque hay muy pocos casos ya que la opción de que el equipo visitante sea muy favorito en un partido es

menos probable. Por otra parte, las apuestas que tienen una cuota inferior al 40% dan pérdidas y son la gran mayoría, ya que el equipo visitante suele tener menos probabilidades de ganar, con lo que sumadas a las apuestas a favor de empate hacen de estos resultados poco probables como no rentables de cara al apostante. No hay partidos con una probabilidad mayor del 90% a favor del equipo visitante.

VISITANTE	Ganadas	Perdidas	Total	Porcentaje	Ganancias	Porc. Ben
0a10	6	160	166	3,61	90,3	-45,6
10a20	57	303	360	15,83	339,58	-5,67
20a30	139	480	619	22,46	519,09	-16,14
30a40	92	226	318	28,93	248,69	-21,8
40a50	69	69	138	50	146,78	6,36
50a60	29	16	45	64,44	48,92	8,71
60a70	37	13	50	74	53,76	7,52
70a80	44	18	62	70,97	56,03	-9,63
80a90	6	2	8	75	6,91	-13,62

Tabla 3. 4. Probabilidades Normalizadas Visitante Liga Española

### 3.3. Comparaciones entre Ligas

En este apartado se realiza una comparación entre las ligas europeas más poderosas. El estudio de cada Liga está hecho exactamente igual que el mostrado en los puntos anteriores para la Primera División Española. Para simplificar, solamente se presentan los resultados finales de porcentaje de beneficios de cada Liga analizando aquellos que son positivos teniendo un número elevado de casos.

Los números de partidos analizados son 1766 de la Primera División Española, 1816 de la Premier League, 1466 de la Bundesliga, 1810 de la Liga Francesa, 1808 del Calcio y 2192 de la Segunda División Española. En la mayoría de las Ligas apostar a favor del equipo local es lo que menos pérdidas conlleva, salvo en Alemania y Francia.

En base a los resultados mostrados en la Tabla 5, la Premier League tiene un comportamiento similar a la Liga Española en base a beneficios si se apuesta al equipo local, sin embargo, en distintos rangos de probabilidades. Los porcentajes entre el 20-30% y 50-60% tienen suficientes casos para poder decir que es una apuesta rentable, aunque del 80-90%, en 43 de los 44 partidos la victoria acabó siendo local, pero son pocos valores para dar un veredicto claro.

En Alemania, Francia y la Segunda División Española, apostar a favor del equipo local no sale rentable, ya que en los rangos en los que se obtienen beneficios hay muy pocos partidos. En otras ligas, como en Italia, las probabilidades entre un 30-60% son muy buenas ya que albergan un 64,75% de las apuestas a favor del equipo local y proporcionan buenos resultados para el jugador.

En las siguientes tablas 3.5., 3.6., y 3.7., los porcentajes en cursiva y subrayados son aquellos que se han dado en menos de 100 ocasiones, por lo que se considera que son pocas muestras para considerar el estudio válido.

LOCAL	España	Inglaterra	Alemania	Francia	Italia	España 2Div
0a10	<u>7,69</u>	<u>85,59</u>	<u>-100</u>		<u>-100</u>	<u>-100</u>
10a20	<u>-38,1</u>	<u>-2,34</u>	<u>32,65</u>	<u>42,81</u>	<u>-43,74</u>	<u>-100</u>
20a30	<u>-15,6</u>	<u>13,6</u>	<u>-2,07</u>	<u>-17,67</u>	<u>-6,05</u>	<u>4,53</u>
30a40	<u>10,01</u>	<u>-5,45</u>	<u>-5,79</u>	<u>-3,5</u>	<u>5,67</u>	<u>-17,36</u>
40a50	<u>5,44</u>	<u>-7,46</u>	<u>-9,84</u>	<u>-5,45</u>	<u>5,07</u>	<u>-1,94</u>
50a60	<u>2,34</u>	<u>3,9</u>	<u>-14,59</u>	<u>-9</u>	<u>3,45</u>	<u>-0,51</u>
60a70	<u>-5,09</u>	<u>-8,88</u>	<u>-5,44</u>	<u>-14,9</u>	<u>-2,11</u>	<u>4,03</u>
70a80	<u>2,42</u>	<u>-4,72</u>	<u>-4,05</u>	<u>4,98</u>	<u>-11,13</u>	<u>19,74</u>
80a90	<u>5,24</u>	<u>12,18</u>	<u>4,82</u>	<u>-14,75</u>	<u>-25,83</u>	<u>12</u>
90a100	<u>4,67</u>					

Tabla 3. 5. Comparaciones entre Ligas Apuestas Local

En los resultados de Empate, Tabla. 3.6., hay grandes diferencias con la Liga Española. Hay muchos más casos del 30-40% de probabilidad de empate que en esta. En la Primera División se dan tan sólo 11 casos, mientras que en Inglaterra llegan a 23 y en Alemania no hay ninguno, sin embargo, en Francia, Italia y la Segunda División Española hay más de 500 casos en cada una. Se deduce que en esas Ligas la posibilidad de que haya un empate es mayor que en las otras, por lo que para cubrirse de pérdidas bajan las cuotas de éste.

En Inglaterra se alcanzan unas pérdidas de tan sólo un 0,2% apostando a favor del empate cuando la probabilidad de éste está entre el 20-30%, muy distinto a lo que se produce en la Primera División Española, en las que las pérdidas alcanzaban más del 15%. Destacar que el 85,35% de los empates están entre este 20-30%.

En la Bundesliga las pérdidas por apostar al empate son claras, lo mismo que en Italia, sin embargo en Francia y en la Segunda División Española se pierde y gana muy poco en ese rango del 30-40% anteriormente comentado, por lo que las casas de apuestas se están defendiendo muy bien al poner esas cuotas de empate tan bajas.

EMPATE	España	Inglaterra	Alemania	Francia	Italia	España 2Div
0a10	<u>-76,05</u>	<u>-100</u>	<u>-100</u>		<u>-100</u>	
10a20	<u>-25,11</u>	<u>-28,61</u>	<u>-22,38</u>	<u>-29,77</u>	<u>17,5</u>	<u>-100</u>
20a30	<u>-15,15</u>	<u>-0,2</u>	<u>-7,77</u>	<u>-2,01</u>	<u>-14,06</u>	<u>-15,24</u>
30a40	<u>40</u>	<u>7,65</u>		<u>-10,04</u>	<u>-12,76</u>	<u>0,26</u>
40a50					<u>-13,67</u>	
50a60					<u>27,25</u>	
60a70					<u>-4,33</u>	
70a80						<u>20</u>

Tabla 3. 6. Comparaciones entre Ligas Apuestas Empate

Tanto en la Premier League como en la Segunda División se pierde si apostamos a favor del equipo visitante. Apenas hay casos entre un 60-80%. Lo mismo ocurre con la Liga Francesa con el 40-60% y la Liga Italiana con el 50-70% ya que es un resultado poco probable de darse. El caso especial se produce en Alemania, en el que en el 10-40% se producen beneficios, estando en estos márgenes un 74,49% de los partidos disputados, por lo que si excluimos el resto de cuotas se consiguen unos beneficios en torno al 4,12% apostando a favor del equipo visitante.

VISITANTE	España	Inglaterra	Alemania	Francia	Italia	España 2Div
0a10	<u>-45,6</u>	<u>-18,74</u>	<u>-23,26</u>	<u>-55,03</u>	<u>-20,85</u>	<u>-54,4</u>
10a20	<u>-5,67</u>	<u>-14,66</u>	<u>5,25</u>	<u>-8,96</u>	<u>-9,58</u>	<u>-15,15</u>
20a30	<u>-16,14</u>	<u>-18,97</u>	<u>3,97</u>	<u>-19,38</u>	<u>-20,98</u>	<u>-17,66</u>
30a40	<u>-21,8</u>	<u>-11,61</u>	<u>3,23</u>	<u>-13,15</u>	<u>-15,65</u>	<u>-5,23</u>
40a50	<u>6,36</u>	<u>-15,97</u>	<u>-5,94</u>	<u>4,67</u>	<u>-7,1</u>	<u>-18,53</u>
50a60	<u>8,71</u>	<u>-17,24</u>	<u>-19,68</u>	<u>9,62</u>	<u>7,21</u>	<u>-0,76</u>
60a70	<u>7,52</u>	<u>-4,03</u>	<u>-21,82</u>	<u>-19,92</u>	<u>17,25</u>	<u>43,5</u>
70a80	<u>-9,63</u>	<u>-9,12</u>	<u>-8,71</u>		<u>27,71</u>	<u>26,67</u>
80a90	<u>-13,63</u>		<u>16</u>		<u>10</u>	

Tabla 3. 7. Comparaciones entre Ligas Apuestas Visitante

### 3.4. Estudio con resultados previos

#### 3.4.1. Resultado en función de su partido previo

En el siguiente estudio realizado con la Liga Española se hace un análisis en el que se borra la primera jornada de Liga y se tiene en cuenta que hizo cada equipo en su encuentro anterior, lo hubiera jugado en casa ó fuera. En la mayoría de los casos, el equipo que juega como local viene de jugar su último partido fuera de su feudo, mientras que el equipo visitante viene de jugar en casa.

Este análisis está dividido en tres partes, el primero de ellos se realiza con todos los equipos sin ninguna distinción, en segundo lugar excluyendo los partidos disputados por el Real Madrid y Barcelona.

Por último, dos investigaciones más, la primera con los partidos en los que juegan solamente Real Madrid y Barcelona como locales, mientras que en la segunda se tiene los partidos que juegan estos dos equipos como visitantes.

##### *3.4.1.1. Todos los partidos*

En estos partidos se analizan sobre todo las apuestas a favor del equipo local, ya que eran las que daban un mayor beneficio. Observando los posibles resultados se deberá apostar a aquellos que salen en verde. Es beneficioso apostar a favor del equipo local si el equipo que juega como visitante ha empatado su último partido.



Local	Visitante	Apuesta	Partidos	Beneficio	Porc. Ben	Ganadas	Porcentaje
Ganar	Ganar	Local	239	204,63	-14,38	117	48,95
Ganar	Empatar	Local	109	114,18	4,75	69	63,3
Ganar	Perder	Local	148	160,04	8,14	98	66,22
Empatar	Ganar	Local	185	211,76	14,46	86	46,49
Empatar	Empatar	Local	83	92,7	11,69	49	59,04
Empatar	Perder	Local	113	103,17	-8,7	56	49,56
Perder	Ganar	Local	403	399,39	-0,9	174	43,18
Perder	Empatar	Local	198	201,23	1,63	94	47,47
Perder	Perder	Local	231	243,22	5,29	121	52,38
Ganar	Ganar	Empate	239	210,58	-11,89	52	21,76
Ganar	Empatar	Empate	109	87,2	-20	21	19,27
Ganar	Perder	Empate	148	99,53	-32,75	27	18,24
Empatar	Ganar	Empate	185	169,22	-8,53	47	25,41
Empatar	Empatar	Empate	83	56,61	-31,8	16	19,28
Empatar	Perder	Empate	113	89,16	-21,1	26	23,01
Perder	Ganar	Empate	403	322,38	-20	89	22,08
Perder	Empatar	Empate	198	167,63	-15,34	49	24,75
Perder	Perder	Empate	231	193,14	-16,39	54	23,38
Ganar	Ganar	Visitante	239	215,25	-9,94	70	29,29
Ganar	Empatar	Visitante	109	76,55	-29,77	19	17,43
Ganar	Perder	Visitante	148	118,61	-19,86	23	15,54
Empatar	Ganar	Visitante	185	125,52	-32,15	52	28,11
Empatar	Empatar	Visitante	83	65,59	-20,98	18	21,69
Empatar	Perder	Visitante	113	138,43	22,5	31	27,43
Perder	Ganar	Visitante	403	352,35	-12,57	140	34,74
Perder	Empatar	Visitante	198	180,54	-8,82	55	27,78
Perder	Perder	Visitante	231	194,45	-15,82	56	24,24

Tabla 3. 8. Partido Anterior Total

#### 3.4.1.2. Sin Real Madrid Y Barcelona

En este caso se tienen en cuenta todos los encuentros en los que no juegan el Barcelona y el Real Madrid. Se mantiene la apuesta segura de que se gana apostando a favor del equipo local cuando el visitante viene de empatar, pero también se gana si el local viene de ganar. Los cambios entre las Tablas 8 y 9 son significativos, se obtiene un mayor beneficio apostando a favor de los equipos locales que vienen de ganar su partido y que juegan contra un equipo que viene también de ganar.

Local	Visitante	Apuesta	Partidos	Beneficio	Porc. Ben	Ganadas	Porcentaje
Ganar	Ganar	Local	144	152,98	6,24	75	52,08
Ganar	Empatar	Local	75	77,13	2,84	40	53,33
Ganar	Perder	Local	106	116,35	9,76	63	59,43
Empatar	Ganar	Local	141	145,03	2,86	67	47,52
Empatar	Empatar	Local	74	84,29	13,91	42	56,76
Empatar	Perder	Local	103	90,33	-12,3	47	45,63
Perder	Ganar	Local	326	328,29	0,7	156	47,85
Perder	Empatar	Local	185	186,32	0,71	90	48,65
Perder	Perder	Local	215	227,85	5,98	113	52,56
Ganar	Ganar	Empate	144	113,95	-20,87	33	22,92
Ganar	Empatar	Empate	75	70,4	-6,13	19	25,33
Ganar	Perder	Empate	106	82,64	-22,04	24	22,64
Empatar	Ganar	Empate	141	150,66	6,85	43	30,5
Empatar	Empatar	Empate	74	56,61	-23,5	16	21,62
Empatar	Perder	Empate	103	89,16	-13,44	26	25,24
Perder	Ganar	Empate	326	271,12	-16,83	79	24,23
Perder	Empatar	Empate	185	162,96	-11,91	48	25,95
Perder	Perder	Empate	215	182,47	-15,13	52	24,19
Ganar	Ganar	Visitante	144	135,44	-5,94	36	25
Ganar	Empatar	Visitante	75	69,21	-7,72	16	21,33
Ganar	Perder	Visitante	106	84,18	-20,58	19	17,92
Empatar	Ganar	Visitante	141	96,08	-31,86	31	21,99
Empatar	Empatar	Visitante	74	61,42	-17	16	21,62
Empatar	Perder	Visitante	103	124,93	21,29	30	29,13
Perder	Ganar	Visitante	326	276,05	-15,32	91	27,91
Perder	Empatar	Visitante	185	165,19	-10,71	47	25,41
Perder	Perder	Visitante	215	181,56	-15,55	50	23,26

Tabla 3. 9. Partido Anterior Sin Madrid y Barcelona

### 3.4.1.3. Con Real Madrid y Barcelona

Una de las mayores dudas que surgen a la hora de apostar en los jugadores se produce en el dilema de hacerlo a favor o en contra del Real Madrid y el Fútbol Club Barcelona. Estos equipos, tras 4 temporadas y media maravillosas en las que han superado muchísimos records y han alcanzado los 90 puntos por campaña, tienen unas cuotas de apuesta muy baja, por lo que hay usuarios que invierten su dinero a su favor buscando una apuesta segura, mientras

que otros prefieren arriesgar y esperar una posible sorpresa para ganar una gran cantidad de dinero.

Apostar a favor de estos equipos da un balance positivo a largo plazo, da igual que las cuotas sean bajas, pero las cuentas salen que dan un beneficio de un 6,42%. En los siguientes dos subapartados, se distingue el comportamiento de ambos jugando como locales y visitantes. Destacar que en los dos hay beneficios si se apuesta a su favor, siendo del 3,04% cuando juegan en casa y del 6,42% cuando lo hacen en campo ajeno.

#### 3.4.1.4. Real Madrid y Barcelona como locales

Local	Visitante	Apuesta	Partidos	Beneficio	Porc. Ben	Ganadas	Porcentaje	Media Cuota
Ganar	Ganar	Local	53	48,57	-8,36	41	77,36	1,18
Ganar	Empatar	Local	31	32,38	4,45	28	90,32	1,16
Ganar	Perder	Local	38	41,92	10,32	34	89,47	1,23
Empatar	Ganar	Local	13	14,8	13,85	12	92,31	1,23
Empatar	Empatar	Local	6	6,89	14,83	6	100	1,15
Empatar	Perder	Local	8	8,2	2,5	7	87,5	1,17
Perder	Ganar	Local	11	13,08	18,91	10	90,91	1,31
Perder	Empatar	Local	3	2,24	-25,33	2	66,67	1,12
Perder	Perder	Local	6	6,05	0,83	5	83,33	1,21
Ganar	Ganar	Empate	53	38,55	-27,26	7	13,21	5,51
Ganar	Empatar	Empate	31	16,8	-45,81	2	6,45	8,4
Ganar	Perder	Empate	38	16,89	-55,55	3	7,89	5,63
Empatar	Ganar	Empate	13	3,89	-70,08	1	7,69	3,89
Empatar	Empatar	Empate	6	0	-100	0	0	
Empatar	Perder	Empate	8	0	-100	0	0	
Perder	Ganar	Empate	11	0	-100	0	0	
Perder	Empatar	Empate	3	0	-100	0	0	
Perder	Perder	Empate	6	0	-100	0	0	
Ganar	Ganar	Visitante	53	35,79	-32,47	5	9,43	7,16
Ganar	Empatar	Visitante	31	2,56	-91,74	1	3,23	2,56
Ganar	Perder	Visitante	38	29,1	-23,42	1	2,63	29,1
Empatar	Ganar	Visitante	13	0	-100	0	0	
Empatar	Empatar	Visitante	6	0	-100	0	0	
Empatar	Perder	Visitante	8	13,5	68,75	1	12,5	13,5
Perder	Ganar	Visitante	11	6,19	-43,73	1	9,09	6,19
Perder	Empatar	Visitante	3	3,92	30,67	1	33,33	3,92
Perder	Perder	Visitante	6	3,5	-41,67	1	16,67	3,5

Tabla 3. 10. Partido Anterior Real Madrid y Barcelona como locales

En este se seleccionan los partidos que juegan Real Madrid y Barcelona como locales. Las cuotas medias a favor de estos dos equipos son muy bajas, ya que las casas de apuestas les dan un alto porcentaje, no sólo por ser los dos equipos más importantes de la Liga, sino porque juegan en casa y una derrota es bastante improbable. Sale bastante rentable apostar a favor de la victoria de estos equipos, por lo que las casas de apuestas no disminuyen su cuota tanto como deberían. En el primer caso, que ambos equipos vengan de ganar su partido se pierde dinero, pero no se puede afirmar que si el equipo de fuera viene en racha, haya que apostar a su favor ya que en los otros 24 partidos tan sólo Madrid y Barcelona dos veces se dejan escapar la victoria.

#### 3.4.1.5. Real Madrid y Barcelona como visitantes

Local	Visitante	Apuesta	Partidos	Beneficio	Porc. Ben	Ganadas	Porcentaje	Media Cuota
Ganar	Ganar	Local	48	5,07	-89,44	2	4,17	2,54
Ganar	Empatar	Local	4	4,67	16,75	1	25	4,67
Ganar	Perder	Local	5	3,36	-32,8	2	40	1,68
Empatar	Ganar	Local	32	53,69	67,78	8	25	6,71
Empatar	Empatar	Local	2	0	-100	0	0	
Empatar	Perder	Local	1	2,25	125	1	100	2,25
Perder	Ganar	Local	63	54,46	-13,56	6	9,52	9,08
Perder	Empatar	Local	10	12,67	26,7	2	20	6,34
Perder	Perder	Local	8	6,74	-15,75	2	25	3,37
Ganar	Ganar	Empate	48	65,33	36,1	14	29,17	4,67
Ganar	Empatar	Empate	4	0	-100	0	0	
Ganar	Perder	Empate	5	0	-100	0	0	
Empatar	Ganar	Empate	32	14,67	-54,16	3	9,38	4,89
Empatar	Empatar	Empate	2	0	-100	0	0	
Empatar	Perder	Empate	1	0	-100	0	0	
Perder	Ganar	Empate	63	51,26	-18,63	10	15,87	5,13
Perder	Empatar	Empate	10	4,67	-53,3	1	10	4,67
Perder	Perder	Empate	8	10,67	33,38	2	25	5,34
Ganar	Ganar	Visitante	48	54,61	13,77	32	66,67	1,71
Ganar	Empatar	Visitante	4	7,34	83,5	3	75	2,45
Ganar	Perder	Visitante	5	5,33	6,6	3	60	1,78
Empatar	Ganar	Visitante	32	29,44	-8	21	65,63	1,4
Empatar	Empatar	Visitante	2	4,17	108,5	2	100	2,09
Empatar	Perder	Visitante	1	0	-100	0	0	
Perder	Ganar	Visitante	63	67,83	7,67	47	74,6	1,44
Perder	Empatar	Visitante	10	11,43	14,3	7	70	1,63
Perder	Perder	Visitante	8	5,42	-32,25	4	50	1,36

Tabla 3. 11. Partido Anterior Real Madrid y Barcelona como visitantes

En este punto se ha comprobado lo malo que es apostar a favor del equipo local cuando éste viene de ganar su partido anterior y Real Madrid y Barcelona también hicieron lo propio en esa jornada. Dado que la probabilidad de que ocurra esto es de tan sólo un 4,16%, lo que hay que hacer es apostar en contra del equipo local, ya que un empate o una victoria visitante son muy probables. Hay un caso bueno de apostar en contra del Real Madrid ó Barcelona, que sería cuando ambos equipos vienen de ganar su partido y el equipo local viene de empatar. Resulta sorprendente, que viniendo de ganar el equipo local jugando fuera de casa, con una alta moral, la probabilidad de victoria sea tan pequeña, sin embargo si viene de empatar su anterior partido llegue hasta el 25%.

El problema de este análisis es que hay muy pocos partidos en el estudio ya que sólo se tienen en cuenta a dos equipos.

#### **3.4.2. Resultado en función de su partido previo como local o visitante**

En este segundo estudio, también realizado con los partidos seleccionados de la Primera División Española, se observa cuál fue el resultado del equipo local en su partido previo en casa y lo mismo se hace con el equipo visitante en su anterior encuentro fuera de su feudo. Para ello, se elimina de la base de datos las dos primeras jornadas de cada temporada de Liga.

##### *3.4.2.1. Todos los partidos*

Como en todos los casos anteriores, la apuesta que interesa es a favor del equipo local. De los 9 casos, hay 5 en los que se gana dinero y tienen algo en común, que el equipo visitante no ganara su partido anterior fuera de su campo. Tan sólo hay un caso, en el que el local venga de empatar y el visitante de perder que se perdería dinero, pero tan sólo un 1% de lo invertido. La victoria visitante es buena cuando el local venga de empatar y el visitante de perder, pero no ha ocurrido con mucha frecuencia.

Local	Visitante	Apuesta	Partidos	Beneficio	Porc. Ben	Ganadas	Porcentaje
Ganar	Ganar	Local	225	219,17	-2,59	108	48
Ganar	Empatar	Local	200	203,7	1,85	105	52,5
Ganar	Perder	Local	406	406,23	0,06	240	59,11
Empatar	Ganar	Local	96	86,02	-10,4	34	35,42
Empatar	Empatar	Local	74	85,32	15,3	38	51,35
Empatar	Perder	Local	208	205,78	-1,07	104	50
Perder	Ganar	Local	124	122,98	-0,82	49	39,52
Perder	Empatar	Local	102	110,55	8,38	49	48,04
Perder	Perder	Local	222	229,34	3,31	112	50,45
Ganar	Ganar	Empate	225	161,23	-28,34	40	17,78
Ganar	Empatar	Empate	200	168,73	-15,64	43	21,5
Ganar	Perder	Empate	406	343,25	-15,46	94	23,15
Empatar	Ganar	Empate	96	55,1	-42,6	15	15,63
Empatar	Empatar	Empate	74	41,09	-44,47	12	16,22
Empatar	Perder	Empate	208	186,54	-10,32	52	25
Perder	Ganar	Empate	124	121,49	-2,02	34	27,42
Perder	Empatar	Empate	102	80,57	-21,01	24	23,53
Perder	Perder	Empate	222	188,11	-15,27	54	24,32
Ganar	Ganar	Visitante	225	189,04	-15,98	77	34,22
Ganar	Empatar	Visitante	200	197,01	-1,5	52	26
Ganar	Perder	Visitante	406	285,74	-29,62	72	17,73
Empatar	Ganar	Visitante	96	103,78	8,1	47	48,96
Empatar	Empatar	Visitante	74	59,64	-19,41	24	32,43
Empatar	Perder	Visitante	208	192,92	-7,25	52	25
Perder	Ganar	Visitante	124	91,57	-26,15	41	33,06
Perder	Empatar	Visitante	102	90,18	-11,59	29	28,43
Perder	Perder	Visitante	222	194,08	-12,58	56	25,23

Tabla 3. 12. Partido en función de su partido previo como Local o Visitante Total

#### 3.4.2.2. Sin Real Madrid Y Barcelona

En este caso se tienen unos resultados muy distintos a los obtenidos cuando se incluyen a los dos equipos más fuertes de la Liga Española, ya que aumenta de manera considerable el porcentaje de beneficio cuando ambos equipos vienen de ganar sus partidos previos. Se da el caso de que cuando el equipo local ganó su partido anterior en casa y el visitante viene de empatar y perder, los porcentajes de beneficio que se tenían anteriormente se convierten en pérdidas. Si en el caso anterior había que apostar a favor del equipo local cuando el visitante venía de ganar su partido, aquí ocurre todo lo contrario, si el equipo de fuera viene de ganar

sus partidos es bueno apostar a favor del equipo local. En el punto siguiente de análisis de Real Madrid y Barcelona se explicará el por qué ocurre este fenómeno.

Local	Visitante	Apuesta	Partidos	Beneficio	Porc. Ben	Ganadas	Porcentaje
Ganar	Ganar	Local	143	168,5	17,83	81	56,64
Ganar	Empatar	Local	152	140,88	-7,32	74	48,68
Ganar	Perder	Local	320	311,11	-2,78	164	51,25
Empatar	Ganar	Local	64	72,77	13,7	31	48,44
Empatar	Empatar	Local	59	64,81	9,85	31	52,54
Empatar	Perder	Local	191	195,81	2,52	96	50,26
Perder	Ganar	Local	97	105,05	8,3	46	47,42
Perder	Empatar	Local	97	96,52	-0,49	46	47,42
Perder	Perder	Local	205	215,87	5,3	104	50,73
Ganar	Ganar	Empate	143	96,41	-32,58	28	19,58
Ganar	Empatar	Empate	152	126,92	-16,5	36	23,68
Ganar	Perder	Empate	320	311,8	-2,56	88	27,5
Empatar	Ganar	Empate	64	36,5	-42,97	11	17,19
Empatar	Empatar	Empate	59	41,09	-30,36	12	20,34
Empatar	Perder	Empate	191	170,98	-10,48	49	25,65
Perder	Ganar	Empate	97	93,81	-3,29	28	28,87
Perder	Empatar	Empate	97	80,57	-16,94	24	24,74
Perder	Perder	Empate	205	179,26	-12,56	52	25,37
Ganar	Ganar	Visitante	143	118,79	-16,93	34	23,78
Ganar	Empatar	Visitante	152	155,82	2,51	42	27,63
Ganar	Perder	Visitante	320	278,18	-13,07	68	21,25
Empatar	Ganar	Visitante	64	67,66	5,72	22	34,38
Empatar	Empatar	Visitante	59	48,09	-18,49	16	27,12
Empatar	Perder	Visitante	191	170,82	-10,57	46	24,08
Perder	Ganar	Visitante	97	63,41	-34,63	23	23,71
Perder	Empatar	Visitante	97	87,51	-9,78	27	27,84
Perder	Perder	Visitante	205	175,94	-14,18	49	23,9

Tabla 3. 13. Partido en función de su partido previo como Local o Visitante Sin Real Madrid y Barcelona

### 3.4.2.3. Real Madrid Y Barcelona como locales

En este apartado sube de manera clara el porcentaje de beneficios si el Real Madrid ó Barcelona vienen de ganar sus partidos como locales y el equipo visitante perdió dos jornadas antes su partido apostando a favor del local. En la Tabla se puede ver que esta apuesta, en el 93,67% de los casos, estos dos equipos acaban consiguiendo la victoria final. Tan sólo se considera fiable este suceso, ya que es el que se da más a menudo y es bastante claro a la hora

de ganar dinero, esto influye en que no sea rentable a favor de este resultado si no juegan Real Madrid o Barcelona, pero si uno lo hace es muy bueno.

Local	Visitante	Apuesta	Partidos	Beneficio	Porc. Ben	Ganadas	Porcentaje	Media Cuota
Ganar	Ganar	Local	29	28,51	-1,69	22	75,86	1,3
Ganar	Empatar	Local	34	31,14	-8,41	27	79,41	1,15
Ganar	Perder	Local	79	87,44	10,68	74	93,67	1,18
Empatar	Ganar	Local	1	1,35	35	1	100	1,35
Empatar	Empatar	Local	4	5,07	26,75	4	100	1,27
Empatar	Perder	Local	9	8,2	-8,89	7	77,78	1,17
Perder	Ganar	Local	1	0	-100	0	0	
Perder	Empatar	Local	2	2,43	21,5	2	100	1,22
Perder	Perder	Local	6	6,59	9,83	5	83,33	1,32
Ganar	Ganar	Empate	29	21,62	-25,45	4	13,79	5,41
Ganar	Empatar	Empate	34	28,58	-15,94	4	11,76	7,15
Ganar	Perder	Empate	79	22,49	-71,53	4	5,06	5,62
Empatar	Ganar	Empate	1	0	-100	0	0	
Empatar	Empatar	Empate	4	0	-100	0	0	
Empatar	Perder	Empate	9	0	-100	0	0	
Perder	Ganar	Empate	1	3,44	244	1	100	3,44
Perder	Empatar	Empate	2	0	-100	0	0	
Perder	Perder	Empate	6	0	-100	0	0	
Ganar	Ganar	Visitante	29	11,32	-60,97	3	10,34	3,77
Ganar	Empatar	Visitante	34	30,36	-10,71	3	8,82	10,12
Ganar	Perder	Visitante	79	2,77	-96,49	1	1,27	2,77
Empatar	Ganar	Visitante	1	0	-100	0	0	
Empatar	Empatar	Visitante	4	0	-100	0	0	
Empatar	Perder	Visitante	9	14,82	64,67	2	22,22	7,41
Perder	Ganar	Visitante	1	0	-100	0	0	
Perder	Empatar	Visitante	2	0	-100	0	0	
Perder	Perder	Visitante	6	6,19	3,17	1	16,67	6,19

Tabla 3. 14. Partido en función de su partido previo como Local o Visitante con Real Madrid y Barcelona como locales

#### 3.4.2.4. Sin Real Madrid Y Barcelona como visitantes

Por último, se evalúan los resultados que aparecen cuando juegan estos dos equipos como visitantes. Tan sólo hay 4 apuestas ganadas cuando vienen de empatar su partido y el equipo local de ganarlo, pero da un beneficio positivo, lo que hace que en los partidos sin Madrid y Barcelona bajen éstos. Donde se pierde más dinero es cuando ambos equipos vienen de ganar sus partidos, con un déficit más de un 58% de lo invertido.



Local	Visitante	Apuesta	Partidos	Beneficio	Porc. Ben	Ganadas	Porcentaje	Media Cuota
Ganar	Ganar	Local	57	24,39	-57,21	6	10,53	4,07
Ganar	Empatar	Local	15	31,68	111,2	4	26,67	7,92
Ganar	Perder	Local	8	6,69	-16,38	2	25	3,35
Empatar	Ganar	Local	31	11,9	-61,61	2	6,45	5,95
Empatar	Empatar	Local	10	13,05	30,5	2	20	6,53
Empatar	Perder	Local	8	1,77	-77,88	1	12,5	1,77
Perder	Ganar	Local	26	15,87	-38,96	2	7,69	7,94
Perder	Empatar	Local	3	11,6	286,67	1	33,33	11,6
Perder	Perder	Local	8	5,38	-32,75	2	25	2,69
Ganar	Ganar	Empate	57	47,01	-17,53	9	15,79	5,22
Ganar	Empatar	Empate	15	13,23	-11,8	3	20	4,41
Ganar	Perder	Empate	8	8,96	12	2	25	4,48
Empatar	Ganar	Empate	31	18,6	-40	4	12,9	4,65
Empatar	Empatar	Empate	10	0	-100	0	0	
Empatar	Perder	Empate	8	15,56	94,5	3	37,5	5,19
Perder	Ganar	Empate	26	27,68	6,46	6	23,08	4,61
Perder	Empatar	Empate	3	0	-100	0	0	
Perder	Perder	Empate	8	8,85	10,63	2	25	4,43
Ganar	Ganar	Visitante	57	66,75	17,11	42	73,68	1,59
Ganar	Empatar	Visitante	15	13,39	-10,73	8	53,33	1,67
Ganar	Perder	Visitante	8	7,56	-5,5	4	50	1,89
Empatar	Ganar	Visitante	31	36,12	16,52	25	80,65	1,44
Empatar	Empatar	Visitante	10	11,55	15,5	8	80	1,44
Empatar	Perder	Visitante	8	7,28	-9	4	50	1,82
Perder	Ganar	Visitante	26	28,16	8,31	18	69,23	1,56
Perder	Empatar	Visitante	3	2,67	-11	2	66,67	1,34
Perder	Perder	Visitante	8	5,7	-28,75	4	50	1,43

Tabla 3. 15. Partido en función de su partido previo como Local o Visitante con Real Madrid y Barcelona como visitantes

Pero en este apartado lo interesante es centrarse en las apuestas a favor del equipo visitante. Las mayores ganancias se obtienen cuando los dos equipos vienen de ganar sus dos partidos. Es el resultado que más se da, ya que lo lógico es que si jugaste como local las posibilidades de haber ganado son más altas, al igual que Real Madrid y Barcelona vengan de ganar su partido anterior lejos de su campo porque siempre son favoritos. Hay unas ganancias superiores al 17%, pero no sólo eso, sino que los casos donde hay más partidos y más ganancias son aquellos en los que ambos equipos vienen de ganar sus partidos como visitantes, por lo que si Real Madrid y Barcelona vienen de ganar su partido anterior jugado fuera de casa es rentable apostar a favor de ellos, es decir, victoria del equipo visitante.

### 3.5. Bootstrapping

#### 3.5.1. Definición

Se trata de un método de remuestreo desarrollado por Efron [\[12\]](#), en el que se generan un elevado número de muestras como base para analizar una serie de estadísticas. En la actualidad es el algoritmo de remuestreo más utilizado, ya que gracias a un sencillo software se pueden realizar numerosas simulaciones de este proceso, creando una distribución estadística con muestras aleatorias construidas con los datos originales.

Los pasos a seguir para realizar el bootstrap son:

- Mediante la muestra original  $\{X_1, X_2, X_3, \dots, X_N\}$ , se extrae una nueva muestra por medio de muestro por reposición  $\{X_1^*, X_2^*, X_3^*, \dots, X_n^*\}$ . Cada elemento tiene una probabilidad de  $1/n$  de ser introducida en la nueva muestra, por lo que puede no aparecer, estar una o más veces. La probabilidad de que cada muestra aparezca se mantiene, es decir, si un elemento se extrae para aparecer en la nueva muestra, éste se repone en la muestra original para la posterior extracción del siguiente elemento.
- Se calcula el estadístico de interés  $Y^*$
- Se repiten los pasos 1 y 2 para realizar tantas estimaciones como se quieran.
- Se representa una distribución empírica de los resultados de  $Y^*$  y se realiza el trabajo inferencial.

Mediante el bootstrapping se analizan los estudios anteriores para verificar la posible rentabilidad o no de los casos en los que se han encontrado posibles ganancias a la hora de apostar. Para ello, mediante Matlab con bootstrp, se calculará la varianza de los resultados y se comprobará si éstos son válidos para realizar una apuesta con garantías.

Se puede definir un intervalo de confianza mediante percentiles. Por ejemplo, para el estudio el percentil elegido es del 97,5%,  $\alpha = 0.025$ , por lo que el intervalo de confianza es  $1 - 2\alpha$ , estando formado por los valores de simulaciones entre  $\alpha$  y  $1 - \alpha$ . Se utilizan 2000 simulaciones para ver la rentabilidad de cada suceso, con lo que el intervalo tendrá los valores entre  $Y^*(50)$  y  $Y^*(1950)$ .

Dentro del intervalo de confianza, se calcula el porcentaje de casos que da un más de un 0%, es decir, los que aportan beneficios. [\[13\]](#) [\[14\]](#) [\[15\]](#)

#### 3.5.2. Bootstrap Probabilidades Normalizadas

En los puntos anteriores de este capítulo, se estudiaron las rentabilidades de las probabilidades estimadas por las casas de apuestas.

En las próximas figuras se representa mediante bootstrap cada caso con 2000 simulaciones. Para ello, se excluyen las 50 ganancias menores y las 50 mayores, limitándolas en cada gráfica por 2 barras verticales azules.

Se consideró que se obtenían beneficios apostando a cuotas con una probabilidad superior al 40%. Dentro del intervalo de confianza (1900 simulaciones), se producen ganancias en un 92.37 %, siendo 2.98% la media de beneficios obtenidos total. La media real de ganancias es del 3%, por lo que se han utilizado un número de simulaciones suficientes. Con este análisis se confirma que esta apuesta es rentable.

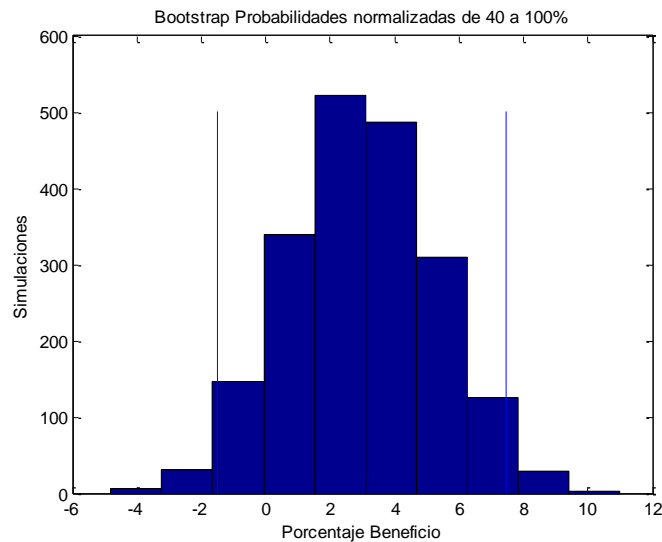


Figura 3. 1. Bootstrap Probabilidades normalizadas 40-100

### 3.5.3. Bootstrap Local

En la siguiente gráfica se representan los beneficios que se dan si simulamos 2000 veces a favor del equipo local. El resultado devuelto es una Gaussiana centrada aproximadamente en 0, por lo que apostando a favor del equipo que juega en casa se gana un poco de lo que se apuesta pero la rentabilidad es mínima. De las 1900 simulaciones del intervalo de confianza en el 62.11% se obtendrían beneficios.

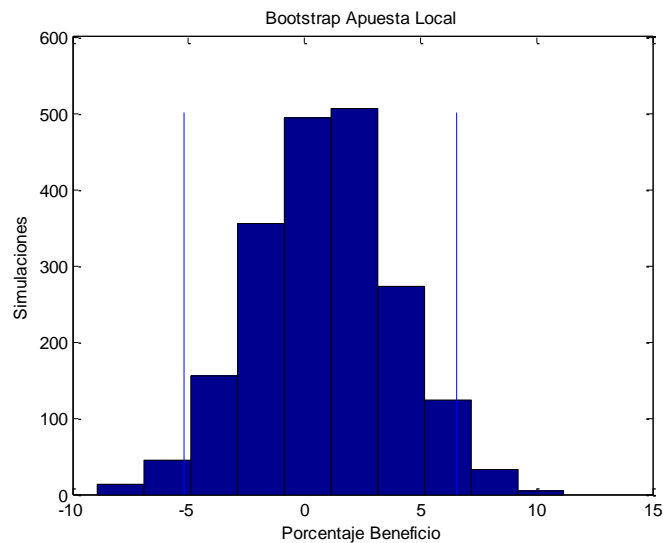


Figura 3. 2. Bootstrap Local

#### 3.5.4. Bootstrapping Probabilidades Normalizadas según Resultado

En la Figura 3.3. se muestran los resultados de la simulación mediante bootstrapping de los beneficios obtenidos al apostar a favor del equipo local cuando éste tiene una probabilidad de ganar del 30-60%. Dentro del intervalo de confianza, un 99,21% de las simulaciones dan resultados satisfactorios recibiendo beneficios. La media de ganancias en este casa es del 5,86%, mientras que la ganancia real fue del 5,84%, por lo que el bootstrap da muy buenos resultados.

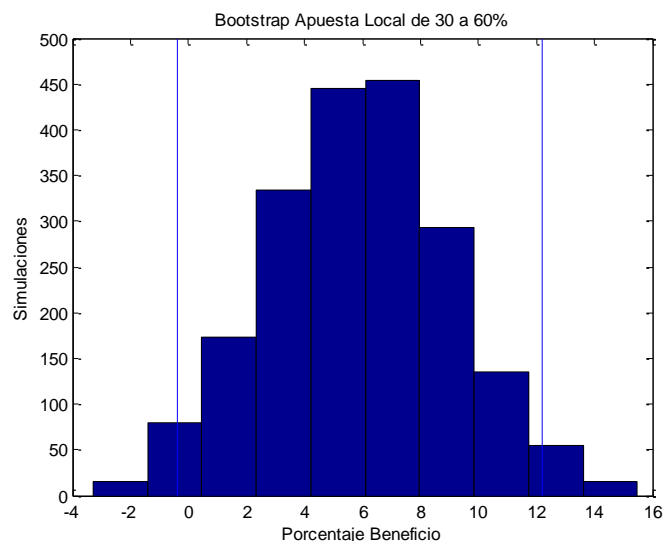


Figura 3. 3. Bootstrap Local 30-60

En la Figura 3.4 se muestra un caso en el que siempre se pierde dinero al hacer estas apuestas a largo plazo. Se trata de apostar a favor del empate cuando la cuota tiene una probabilidad entre el 20-30%. Esto engloba la mayoría de los casos ya que ocurre en 1485 casos de 1766. En ningún caso la gráfica llega a cero, sino que siempre se pierde dinero al hacer la apuesta. Con el bootstrap sale una media de pérdidas del 15,14%.

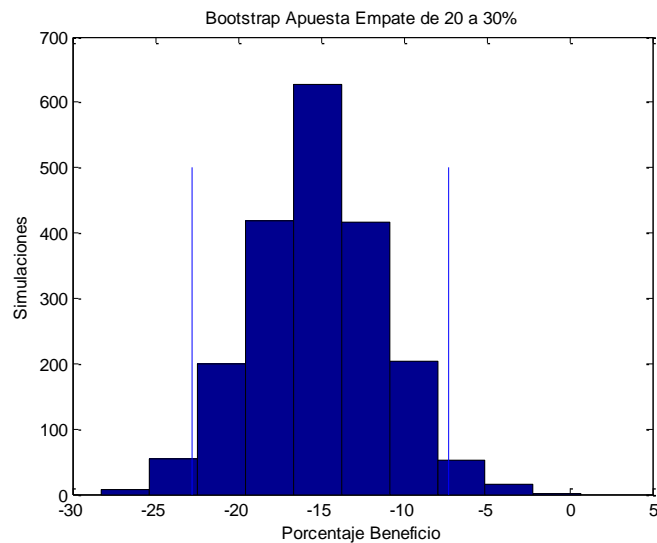


Figura 3. 4. Bootstrap Empate 20-30

### 3.5.5. Bootstrapping en función de su partido previo

Para hacer este estudio más robusto, se han juntado los casos en los que se obtienen beneficios apostando a favor del equipo Local en la Figura 3.5.. El resultado final es mucho más robusto, en el que la mayoría de las simulaciones se encuentran por encima de cero, concretamente un 99.95%. Los beneficios medios obtenidos son del 7,36%.

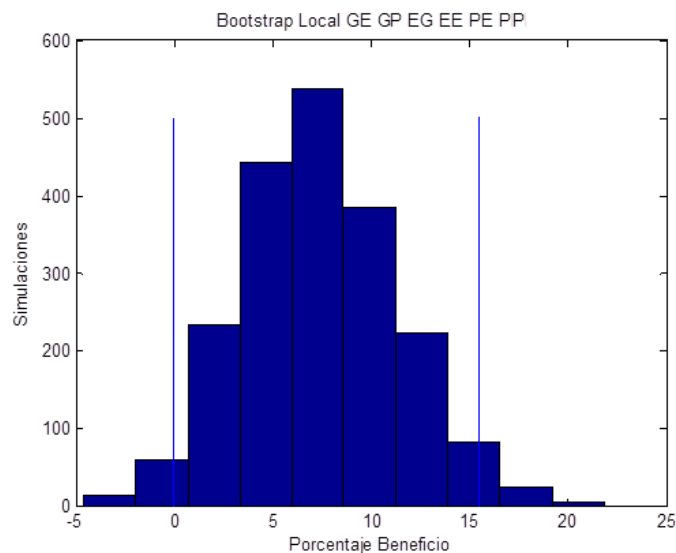


Figura 3. 5. Bootstrap Local GE GP EG EE PE PP

En la Figura 3.6. se representa el último caso con beneficios. Se apuesta a favor del equipo visitante cuando el equipo local viene de empatar y el equipo por el que se apuesta de perder. Se obtiene una gran varianza en los resultados de la simulación, ya que tan sólo tenemos 113 casos. El porcentaje de ganancias es muy bueno, un 22%, aunque no se puede validar como una apuesta robusta ya que no hay suficientes casos. Aún así se gana en el 85.90% de las simulaciones.

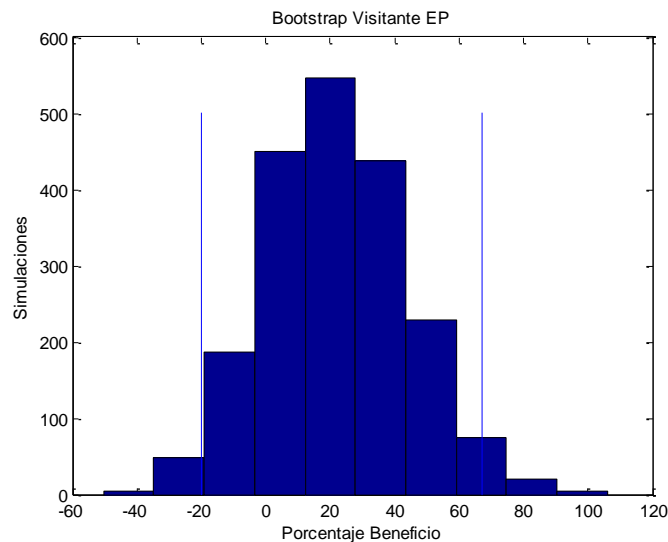


Figura 3. 6. Bootstrap Visitante EP

### 3.5.6. Bootstrapping en función de su partido previo como local o visitante

En primer lugar, se representa el caso de eliminar los partidos del Real Madrid y Barcelona, apostando a favor del equipo local siempre que el equipo visitante venga de haber ganado su anterior partido fuera de casa. Se consiguen unos beneficios del 13,82% ganando en el 100% de las simulaciones.

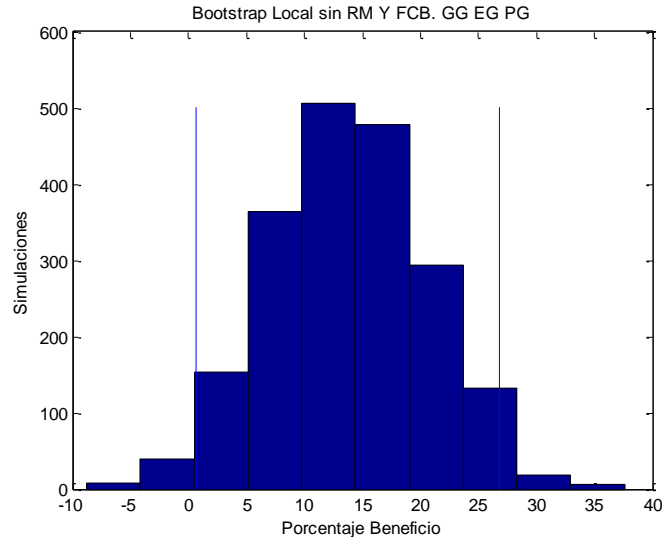


Figura 3. 7. Bootstrap sin Real Madrid y Barcelona. GG EG PG

Posteriormente, se analiza un segundo caso en el que se tienen en cuenta solo los partidos del Real Madrid y Barcelona. Como se vio en el punto anterior, era muy rentable apostar a favor de estos equipos si ambos venían de ganar su partido anterior fuera de casa y aprovechar su racha para inclinarse a favor de una victoria visitante. En este caso, también es muy bueno apostar ya que el 100% de las simulaciones dan un beneficio positivo, por lo que las ganancias medias alcanzarían el 15.07%.

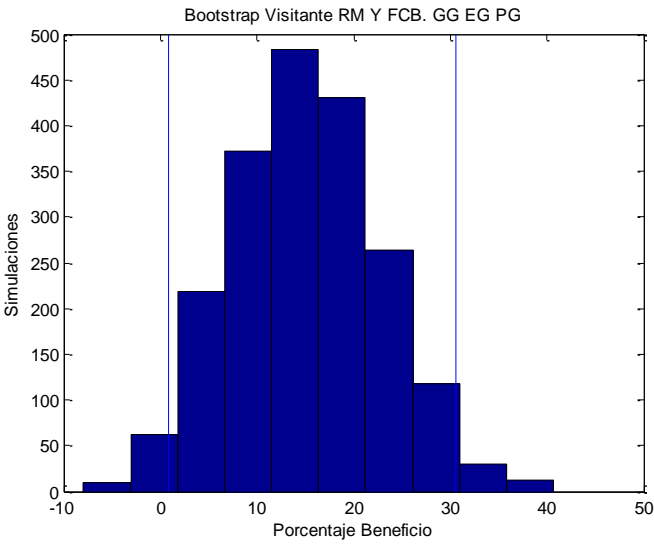


Figura 3. 8. Bootstrap Visitante Real Madrid y Barcelona. GG EG PG

## 4. Estadísticas de la Primera División Española

Con la base de datos proporcionada por la página web de *ESPN* [16] y mediante un software implementado en Matlab, se han obtenido todos los resultados de los partidos de las últimas 4 temporadas y media de la Liga Española y sus goles en los minutos que se marcaron.

### 4.1. Uniformidad de goles

#### 4.1.1. Probabilidades de gol

La media de goles marcados por partido por el equipo local es de 1,64 y la del visitante de 1,13, con lo que en media se anotan 2,77 goles por partidos. De cara a una apuesta mientras se está desarrollando un partido hay que ver si estos goles se producen de manera uniforme ó si hay rangos del partido donde se anotan más goles. En las siguientes gráficas se muestra la probabilidad media de que haya un gol minuto a minuto durante cada partido. A simple vista si se excluyen el minuto 45 y 90 (en el que se incluyen tanto ese minuto como el tiempo añadido), la probabilidad de marcar un gol minuto a minuto parece uniforme, que se estudiará en el punto posterior.

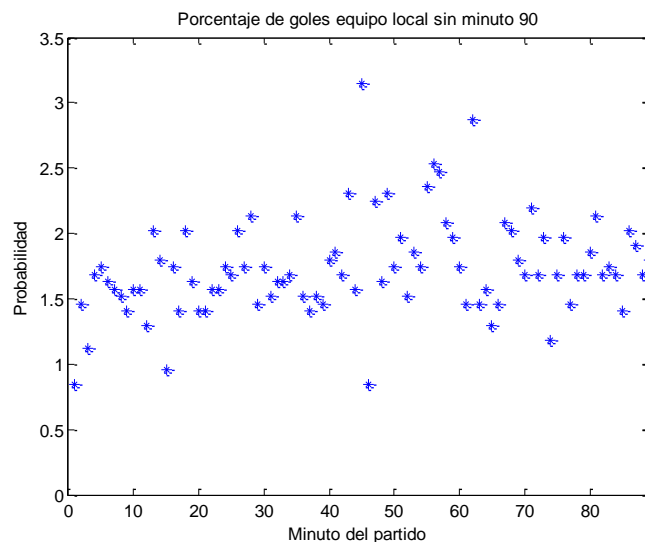


Figura 4. 1. Prob. Goles por Minuto Local sin 90



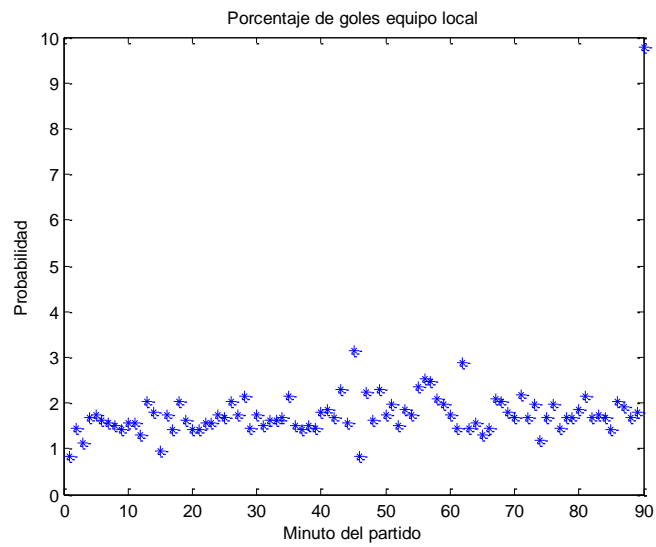


Figura 4. 2. Prob. Goles por Minuto Local

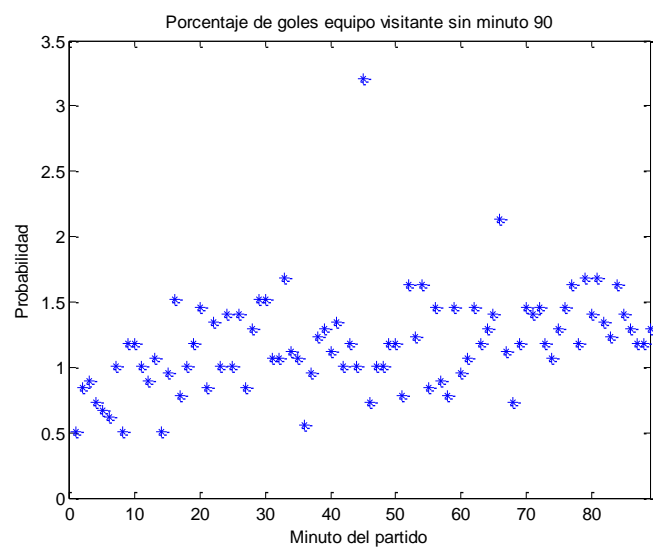


Figura 4. 3. Prob. Goles por Minuto Visitante sin 90

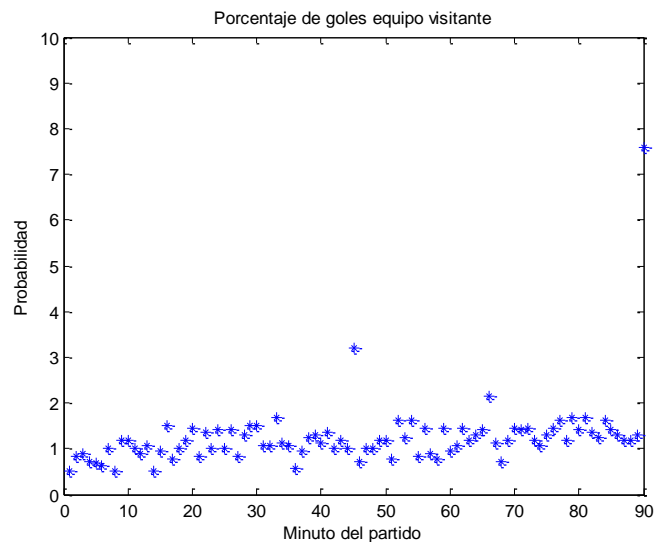


Figura 4. 4. Prob. Goles por Minuto Visitante

Para juntar los dos casos y simplificar la gráfica se ha realizado un sumatorio englobando la probabilidad de marcar gol cada 5 minutos, este caso excluyendo los minutos de añadido.

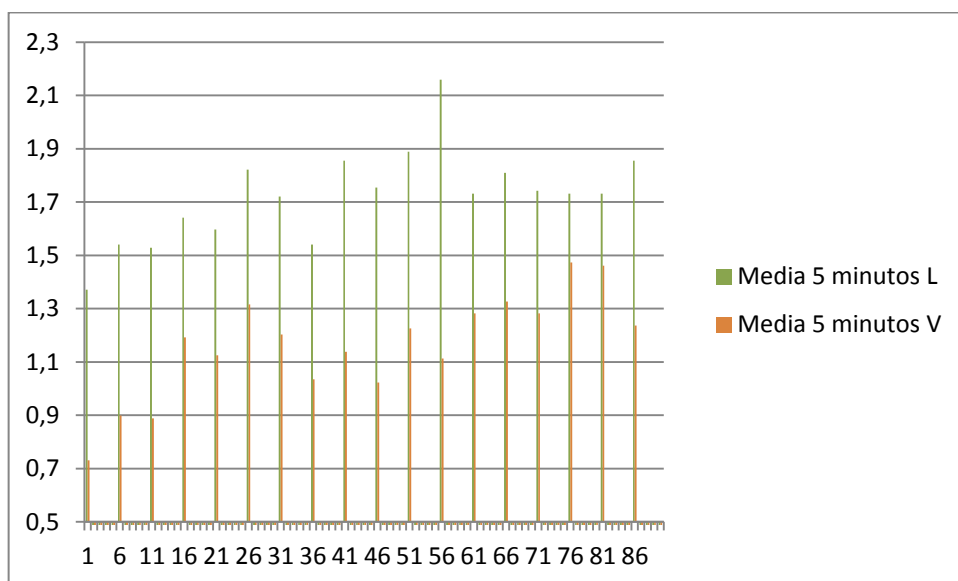


Figura 4. 5. Prob. Goles cada 5 Minutos

#### 4.1.2. Uniformidad de goles por tramos del partido

En este punto se analiza si los goles anotados en los partidos de fútbol se distribuyen de manera uniforme a lo largo de un encuentro. Para ello, se utiliza la estadística inferencial

mediante la función `chi2gof` de Matlab. Se compara un vector con una longitud del número de goles que se han anotado y que representará el minuto en el que se marcó con una uniforme que tiene el valor de la media de goles por minuto. La decisión de si la hipótesis es nula (no es uniforme) se da si el valor de significancia es menor del 5% y se rechaza si es mayor del 5%.

- Caso 1. Minuto 1-90

En este caso se incluyen todos los minutos del partido. El minuto 45 representa los goles anotados del 44 hasta que finaliza la primera parte mientras que el 90 engloba los marcados desde el minuto 89 hasta que finaliza el encuentro. Por ello, estos dos minutos poseen más goles anotados. Los dos minutos donde se producen menos goles durante el partido son el 1 y el 46, de lo que se deduce que al ser el inicio de cada parte y sacar el balón desde el centro del campo, hacen que la probabilidad de anotar un gol sea mucho menor que en cualquier otro minuto del partido.

La hipótesis nula es aceptada ya que  $p = 2.4394e-214$ , por lo que no es uniforme. La media de goles es de 54,56 por minuto, en este caso el minuto 90 altera mucho el resultado por lo que en el siguiente caso se excluye.

- Caso 2. Minuto 1-89

En este segundo caso sigue sin salir uniforme ya que  $p = 4.2115e-11$ , siendo mayor que en el caso anterior y por lo tanto siendo más uniforme ya que se ha excluido el minuto 90.

- Caso 3. Minuto 1-44

Dado que el minuto 45 también altera estos datos, tan sólo ahora se tienen en cuenta los resultados de la primera parte excluyendo los últimos minutos. La hipótesis de uniformidad sigue siendo nula pero la probabilidad aumenta hasta 0.0313 con lo que está muy cerca de alcanzar el 0.05 para dar una hipótesis de uniformidad. En la representación de la gráfica se observa que el valor del primer minuto puede estar alterando el resultado por lo que se excluye en el siguiente caso.

- Caso 4. Minuto 2-44

En este caso se rechaza la hipótesis nula por lo que los goles anotados durante la primera parte se distribuyen de manera uniforme. En estos minutos  $p = 0.1998$ , muy superior a 0.05.

- Caso 5. Minuto 46-89

En este caso y aunque se incluyen los goles marcados en el primer minuto de descanso vuelve a salir uniforme. Esto puede ocurrir porque en los 1766 partidos se anotan tan sólo 24 goles en el primer minuto del encuentro mientras que en la segunda parte se llegan a marcar 28. En este caso  $p$  es 0.1865, muy similar al resultado del caso 4.

- Caso 6. Minuto 47-89

Quitando el minuto 46 la hipótesis sale más uniforme con una p de 0.6838.

- Caso 7. Minuto 2-44 y 47-89

Por último se seleccionan todos los minutos del encuentro salvo los inicios y finales de cada parte, con el objetivo de relacionar si los goles anotados en la primera parte se comportan de manera similar a los de la segunda parte. Para este caso, la p sale 0.0360, con lo que la hipótesis es nula y no es uniforme el número de goles anotados a lo largo de un encuentro. Esto ocurre porque en la primera parte se anotan 2060 goles en esos minutos mientras que en el mismo período de tiempo de la segunda parte se marcan 2388, una cifra bastante superior.

Minutos	p
1-90	2,44E-214
1-89	4,24E-11
1-44	0,0313
2-44	<b>0,1998</b>
46-89	<b>0,1865</b>
47-89	<b>0,6838</b>
2-44, 47-89	0,036

Tabla 4. 1. Probabilidad de ser uniforme

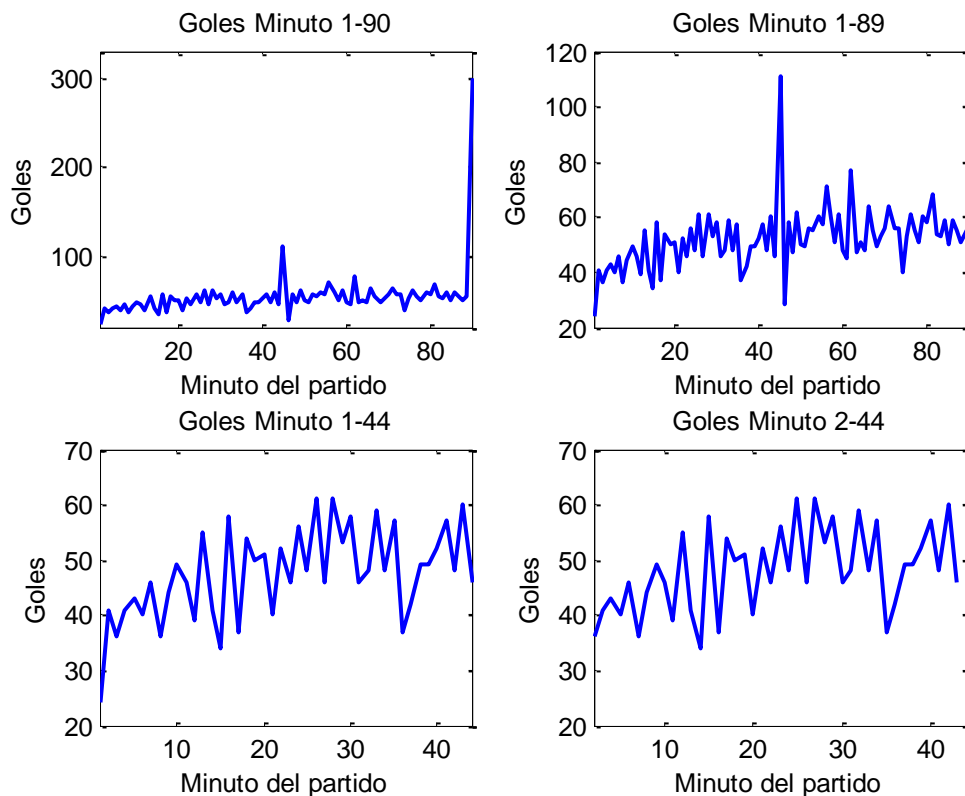


Figura 4. 6. Número de Goles por Minuto

Conclusión: Excluyendo los minutos iniciales y finales de cada parte, los goles se distribuyen de manera uniforme en cada período del partido pero no a lo largo de todo el encuentro.

#### 4.1.3. Probabilidad de gol según resultado

Ahora se estudia, en función del resultado del partido, la probabilidad minuto a minuto de que este puede variar.

- Caso 1: Resultado Empate. Probabilidad de variación del resultado minuto a minuto.

En la Figura 4.7. se representa cuando el partido va empate, la probabilidad de que minuto a minuto el resultado del encuentro no cambie. La distribución es uniforme a lo largo del encuentro. La probabilidad media de que el partido siga empate minuto a minuto en la primera sin tener en cuenta los tiempos de descuento es de un 97,43%, mientras que en el segundo tiempo es algo menor, 96,87%.

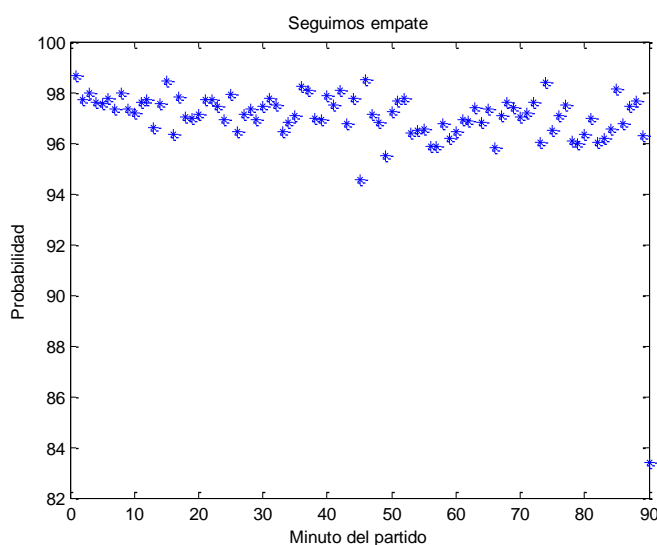


Figura 4. 7. Prob. Seguir Empate

En la Figura 4.8. y Figura 4.9., se representa la uniformidad a lo largo del partido de que puedan coger ventaja tanto el equipo local como el visitante en el resultado. La probabilidad media de adelantarse el equipo local en la primera parte es de un 1,52% mientras que en el segundo tiempo alcanza el 1,85%. El equipo visitante tiene una probabilidad media de un 1,04% minuto a minuto en la primera parte, mientras que en la segunda parte aumenta 1,28%.

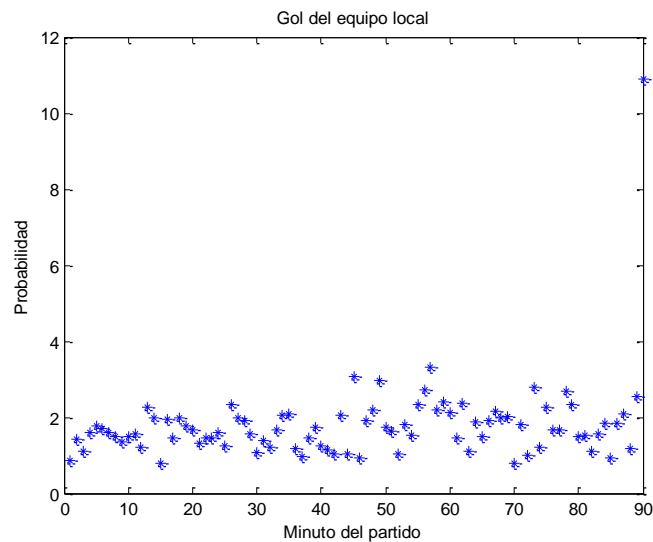


Figura 4. 8. Prob. Gol Local con Empate

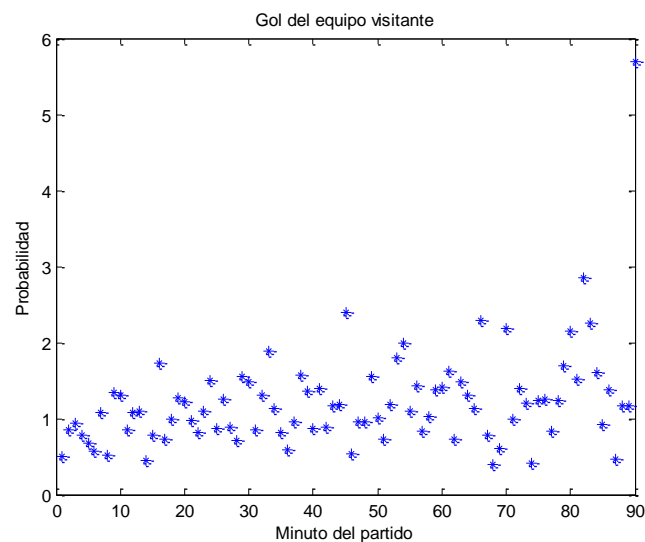


Figura 4. 9. Prob. Gol Visitante con Empate

- Caso 2: Ventaja Local de un gol. Probabilidad de variación del resultado minuto a minuto.

En la Figura 4.10. se representa la probabilidad minuto a minuto de que el resultado no varíe y siga el equipo local ganando por una ventaja de un gol. La media de que el resultado siga así en cada minuto en la primera parte es del 97,07%, mientras que en la segunda parte desciende al 96,86%. Si se comparan estos resultados con el caso 1, apenas difieren las probabilidades de que el resultado pueda cambiar.

Los datos sorprendentes se producen al analizar los partidos en los que cambia el resultado. En la primera parte la probabilidad de que el equipo local alcance una ventaja de dos goles minuto a minuto es del 1,78% pero en la segunda parte disminuye al 1,71%, siendo

menos probable en la segunda parte, al contrario de lo ocurrido cuando el resultado va empate. Sin embargo la probabilidad de que el partido se vaya al empate varía en las dos partes, con un promedio del 1,15% en la primera y un 1,43% en la segunda. Con esto se llega a la conclusión de que en el caso de que se quiera apostar a favor del equipo local durante el partido cuando éste vaya ganando por un gol, es mejor hacerlo en la primera parte, primero porque la cuota es mayor que en la segunda parte, y segundo, porque es casi el doble de probable que se vayan a una ventaja de dos goles que puedan empatarles el partido. Sin embargo, en la segunda parte tanto las cuotas son menores como aumentan las probabilidades de irse al empate, aunque se juega con la ventaja de que queda menos tiempo para la conclusión del partido.

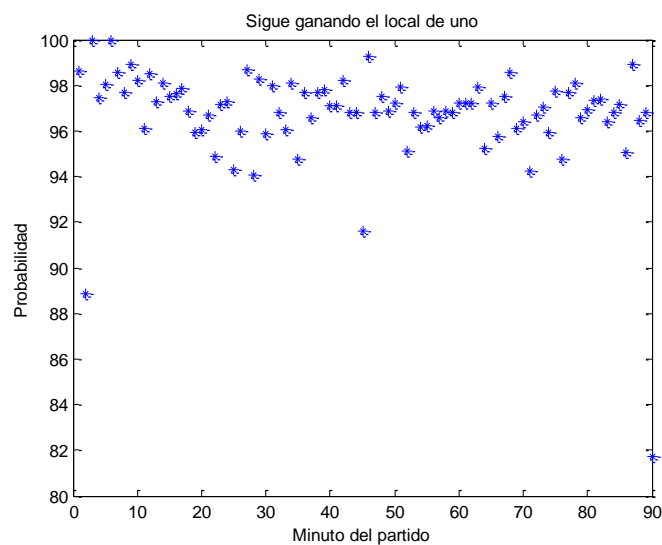


Figura 4. 10. Sigue ganando local de uno

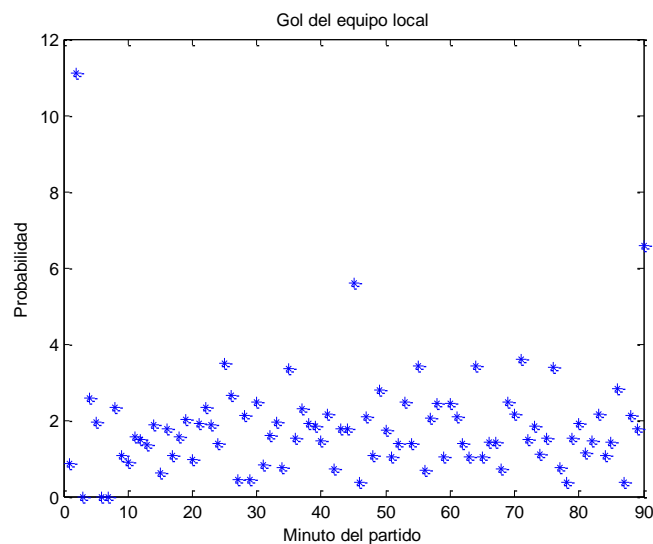


Figura 4. 11. Prob. Gol Local y aumenta la ventaja a 2

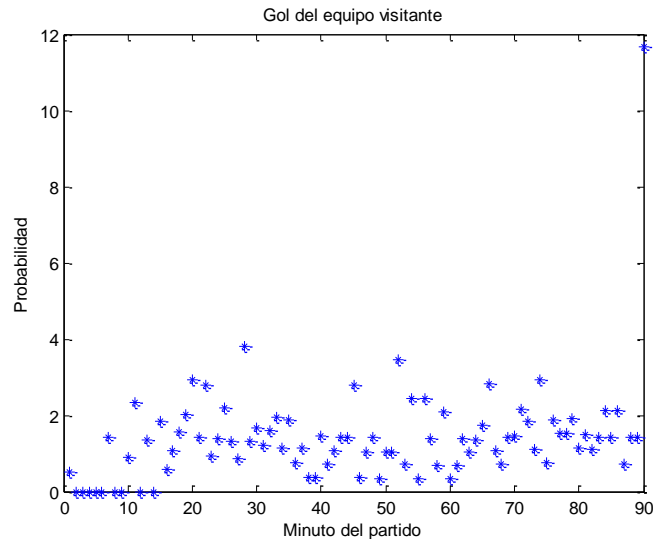


Figura 4. 12. Prob. se van a empate con Gol Visitante

- Caso 3: Ventaja Visitante de un gol. Probabilidad de variación del resultado minuto a minuto.

En este escenario es más probable que el resultado se mantenga, con un 97,47% en la primera parte y 97,31% en la segunda parte. Se vuelve a producir lo mismo del caso 2, es decir, que baje la probabilidad del local al pasar de una parte a la otra con un 1,66% en la primera y un 1,61% en la segunda. Por otra parte, vuelve a pasar lo mismo con el equipo visitante, las probabilidades de incrementar la diferencia en el marcador en la segunda parte son superiores que en la primera, 0,88% por un 1,08%, aunque obviamente, son menores que cuando el resultado va empate o ganando el local de uno. Las probabilidades dicen que lo menos rentable es apostar en el primer tiempo, pero el riesgo que hay en el segundo es muy grande ya que la probabilidad de aumentar la ventaja visitante es muy pequeña.

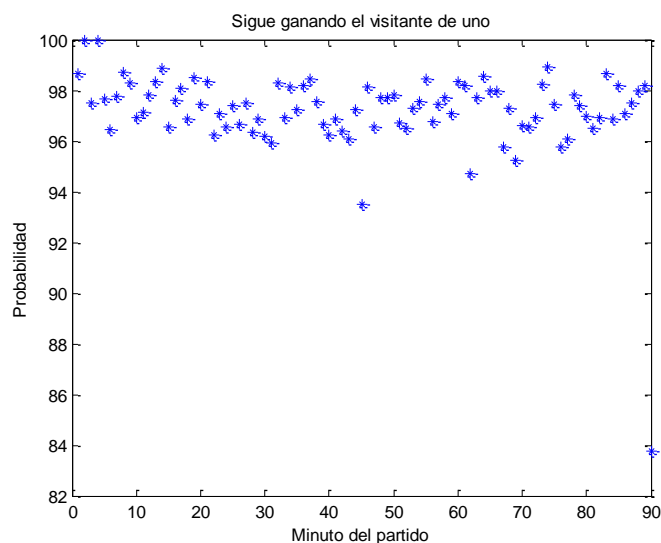


Figura 4. 13. Sigue ganando Visitante de uno



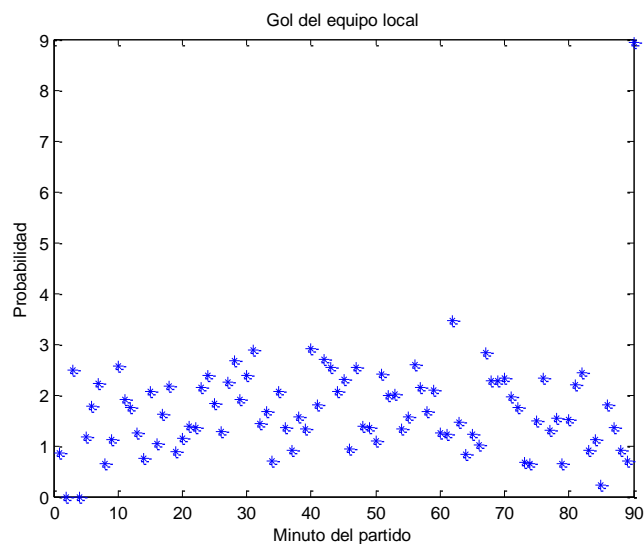


Figura 4. 14. Prob. se van a empate con Gol Local

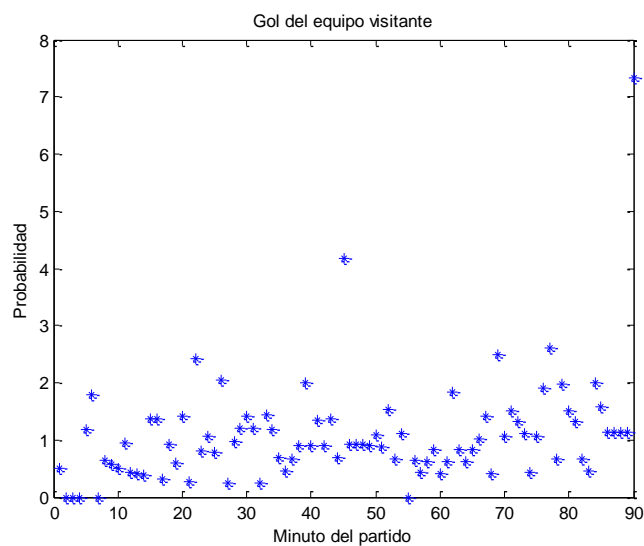


Figura 4. 15. Prob. Gol Visitante y aumenta la ventaja a 2

## 4.2. Resultados según minuto del partido

En el [ANEXO I](#) se incluyen unas tablas que representan la probabilidad de resultado en varios momentos del encuentro.

### 4.3. Marcador a lo largo del partido y resultado final

- Caso 1: Minuto a Minuto, Resultado va empate, se representa Probabilidad de Resultado Final

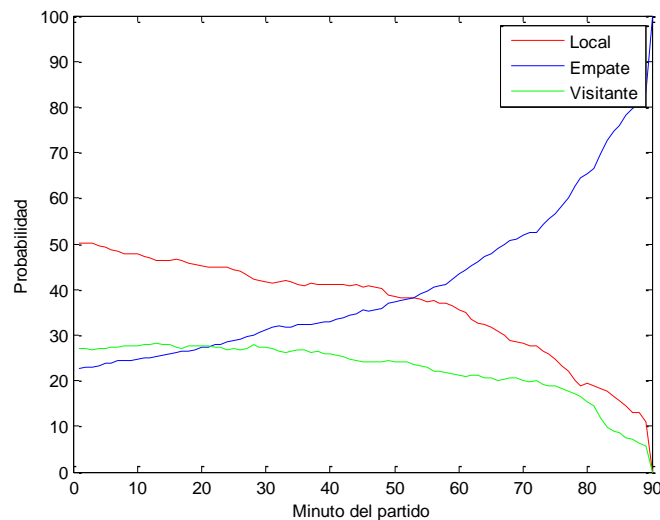


Figura 4. 16. Prob. Resultado Final si va Empate

El empate aumenta de manera exponencial a lo largo del partido, mientras que la victoria local disminuye y la probabilidad de victoria visitante aumenta al principio del encuentro ya que el resultado se mantiene en tablas pero disminuye de forma lineal en la segunda parte.

- Caso 2: Minuto a Minuto, Resultado va local ganando de uno, se representa Probabilidad de Resultado Final

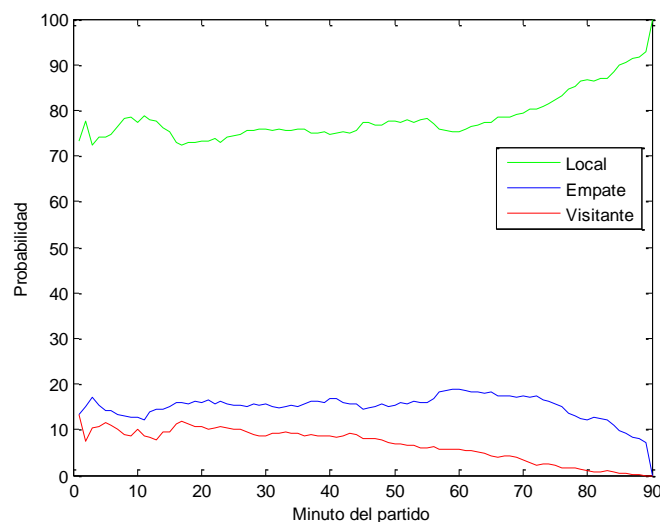


Figura 4. 17. Resultado Final si va Ganando Local de 1

Si el local gana de uno la probabilidad de cómo va a acabar el resultado final es muy constante, cuota más altas al principio del encuentro aunque se gane de uno, por lo que apostar en la segunda parte no es bueno.

- Caso 3: Minuto a Minuto, Resultado va visitante ganando de uno, representamos Probabilidad de Resultado Final

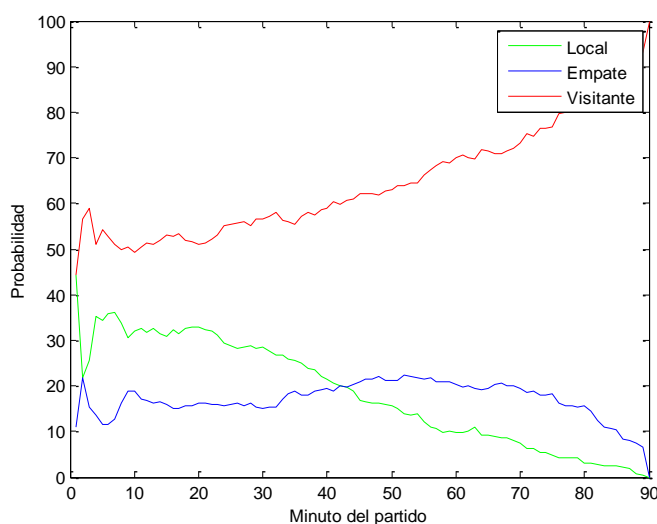


Figura 4. 18. Resultado Final si va Ganando Visitante de 1

Aquí la probabilidad es menos constante que cuando gana el local. En el minuto 20, aunque el equipo local vaya perdiendo por un gol, la probabilidad media de victoria está por encima del 30%, por lo que ofrece un amplio porcentaje de posible remontada. Si las cuotas a favor del equipo de casa en esos momentos son mayores de 3 euros sería bueno apostar.

#### 4.4. Casos de Estudio en la Segunda Parte

##### 4.4.1. Empate

Posteriormente se verá que en las apuestas en directo, la cuota de empate cuando el partido se encuentra igualado, empieza a disminuir de forma significativa a partir del minuto 60 de partido, por lo que las cuotas a favor de la victoria del local y visitante crecen de manera proporcional. Por ello, se ha realizado un estudio de lo que ocurre en estos partidos en función del resultado que se está dando.

En la base de datos hay 554 partidos en los que el resultado está en tablas en el minuto 60, de éstos en el minuto 75 [Figura 4.19] de partido el 66,24% de ellos sigue empate, el 18,4% se irían a una victoria como local por 1 gol y el 11,55% a una victoria visitante por un gol. El

resto de los partidos se van a un resultado con ventaja clara por lo que las cuotas no serían de interés.

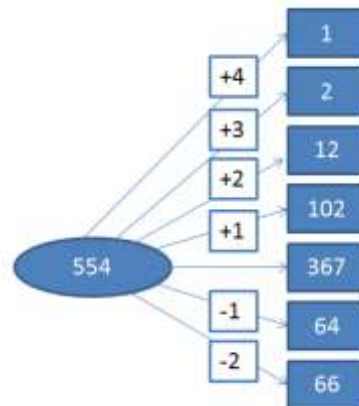


Figura 4. 19. Cambio Resultados Minuto 60 al 75

En la figura 4.20. se representan los partidos que yendo empate en el minuto 60 seguían en tablas en el 75, calculando los cambios que se producen a partir de ese momento hasta el final del partido. De éstos tan sólo un 57,49% acabarían empate, mientras que un 25,61% el equipo local y un 16,89% los visitantes.

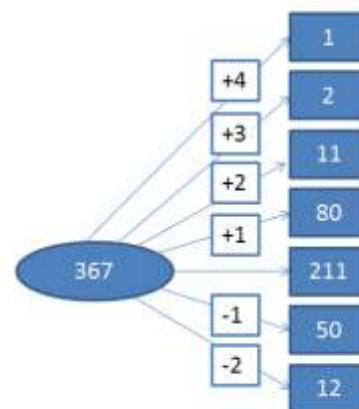


Figura 4. 20. Cambio Resultados Minuto 75 al 90

Para simplificar resultados, no se adjuntan las gráficas de los otros casos. En este caso, de los 102 partidos que iban empate en el minuto 60 y se fueron a victoria local +1, el 85,29% acaba en victoria del equipo de casa, mientras que el equipo visitante nunca gana el partido y si se van a una ventaja de +2 tampoco se produce una remontada rival.

Conclusión: Esto ayuda a la hora de apostar, ya que si ha apostado a favor del empate en el minuto 60, pero se producen más goles locales que visitantes en ese período de 15 minutos, se puede rectificar con una apuesta a favor de la victoria local para poder recuperar lo

invertido. El problema de esta apuesta es que la cuota a favor del equipo que juega en casa será muy baja, por lo que se necesitará arriesgar una gran cantidad de dinero.

Si por el contrario, el que consiguió la ventaja en el minuto 75 fue el equipo visitante, se tienen unas probabilidades algo diferentes a las anteriores, ya que el equipo local tiene una probabilidad del 6,25% de levantar el encuentro, mientras que la victoria visitante se produce en el 73,43% de los casos, un porcentaje mucho menor que el 85,29% que se dio en el caso anterior. Por último, comentar que aumenta mucho la probabilidad de empate. La conclusión en este es muy distinta a la anterior, ya que invirtiendo una alta cantidad al equipo visitante podría resultar perdedora, porque la posibilidad de remontada se dio en algunos casos.

#### 4.4.2. Local ganando

En este caso el equipo local va ganando por un gol en el minuto 60. Dado que las cuotas a favor de la victoria del equipo de casa en estos casos son muy bajas, simplemente se expone el caso de lo que ocurre en el minuto 60 al 75. La probabilidad de que el equipo local siga ganando el partido es del 86,15%, muy alta, pero dependiendo de la cuota que tenga la casa de apuesta hay que ver si es ó no rentable hacer la apuesta. Llegar a un resultado de empate en el minuto 75 tiene un 12,83%, mientras que una posible remontada del equipo visitante en ese periodo de 15 minutos de juegos apenas supera el 1,01%.

Conclusión: Se gana siempre que hubiese una victoria local, en el 12,83 de los casos apuesta a empate grande y no se pierde. Si dan la vuelta al marcador se da por perdido el euro apostado.

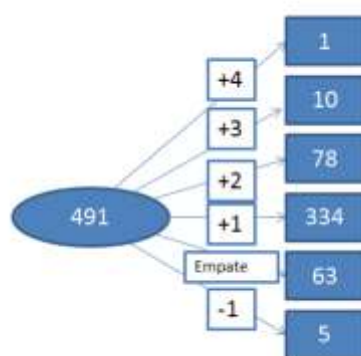


Figura 4. 21. Minuto 75 al 90 con Local +1

#### 4.4.3. Visitante ganando

En este caso, el partido en el minuto 60 se encuentra con un resultado favorable al equipo visitante por un gol. Las cuotas de apuesta a éstos equipos son algo mayores que en el caso anterior, pero las estadísticas también dicen que el riesgo a un posible cambio de

marcador es alto. La posible remontada del equipo local llega a ser del 3,16%, casi el triple que en el caso anterior, al igual que sube la posibilidad de empate hasta el 16,02%.

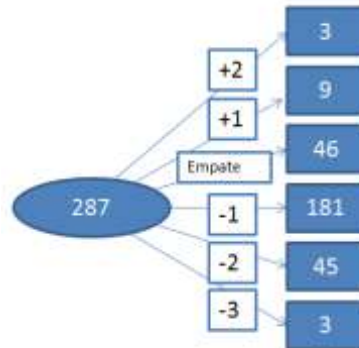


Figura 4. 22. Minuto 75 al 90 con Local -1

## 5. Apuestas durante el Evento

### 5.1. Introducción

La mayoría de las apuestas en un evento deportivo se realizan mientras éste se está disputando. Una gran parte de la gente que apuesta en directo, lo hace tan sólo por diversión para aumentar la emoción del partido que se está jugando ó simplemente por "*amor a unos colores*". Sin embargo, el resto de los apostantes se encargan de apostar en función a estadísticas previas, rachas ó cuotas que tras un estudio les parecen lo suficientemente altas, además de otros factores que afectan al partido.

En el pasado, cuando las apuestas de intercambio estaban permitidas en España, el sistema consistía en apostar a favor ó en contra de lo que otra persona estaba apostando, sin embargo, el sistema actual tan sólo permite las apuestas de contrapartida, con lo que cada usuario se juega su dinero contra la casa de apuestas.

Dado que actualmente en nuestro país tan sólo se permiten las apuestas de contrapartida, en los siguientes dos apartados se explican dos modelos utilizados para comprobar si se pueden obtener o no beneficios apostando en directo.

### 5.2. Apuestas Online mediante Estadísticas Generales

Mediante la base de datos de la Liga Española que se utiliza en el punto de [Estadísticas](#), se buscan casos que podrían ser beneficiosos a lo largo de un partido. En las gráficas posteriores se representan algunos partidos con sus cuotas respectivas minuto a minuto. Resaltar que el eje Y son los beneficios ( $\text{Cuota} - 1$ ). Las cuotas representadas pertenecen al portal de apuestas William Hill, que nos permite apostar aproximadamente hasta el minuto 85 de partido y a partir de ese momento, se cierra el mercado del encuentro.

Tras analizar varios partidos, se ha comprobado que apostar a favor del empate al inicio del encuentro para luego contrapostar era un error, ya que al descanso, tan sólo un 41,76% van a acabar en tablas. Además, la cuota a favor de este resultado disminuye muy poco a lo largo de la primera parte y, por lo tanto, las cuotas de local y visitante no se incrementan lo suficiente para ser rentable. Sin embargo, a partir del minuto 45, si el resultado seguía empate las cuotas de local y visitante incrementaban de forma exponencial, por lo que se decidió estudiar este caso.

La probabilidad yendo empate de que no hubiera un gol minuto a minuto entre el 45 y el 60, es de un 0,969%, mientras que del 60 al 75 aumenta a 0.972%. También se producía que las cuotas aumentan más a favor del equipo local y visitante entre el 60 y 75 que en los

primeros quince minutos de la segunda parte, por lo que se decidió apostar a favor del empate a partir del minuto 60.

La estrategia desarrollada se basa en los siguientes pasos:

1. Se apuesta a favor del empate 1€ en el minuto 60
2. Se apuesta a favor del empate a favor del equipo local  $x$ € e  $y$ € a favor del visitante en el minuto 75 en el caso de que el partido siga empate. Si se produce algún gol en estos minutos se apostaría a favor del local y visitante en ese momento. Las ecuaciones utilizadas buscarían maximizar beneficios ó minimizar pérdidas sin importar el resultado final del partido, ya que sea cual fuere el resultado la cantidad recibida/pérdida sería la misma.

- 1ª ecuación:  $Cem - 1 - x - y \leftrightarrow Ben/Pér =$  Si acaba empate
- 2ª ecuación:  $xClo - 1 - x - y \leftrightarrow Ben/Pér =$  Si gana el local
- 3ª ecuación:  $yCvi - 1 - x - y \leftrightarrow Ben/Pér =$  Si gana el visitante

donde:

1: Cantidad a apostar por el empate                      Cem: Cuota empate minuto 60

$x$ : Cantidad a apostar por el equipo local                      Clo: Cuota local minuto 75

$y$ : Cantidad a apostar por el equipo visitante                      Cvi: Cuota visitante minuto 75

Se igualan las ecuaciones:

$$\bullet \quad Cem - 1 - x - y = xClo - 1 - x - y$$

$$Cem = xClo$$

$$\bullet \quad Cem - 1 - x - y = yCvi - 1 - x - y$$

$$Cem = yCvi$$

$$\blacktriangleright \quad Ben/Pér = Cem - 1 - x - y$$

3. En el caso de que el partido haya seguido empate se conseguirán beneficios, pero si en el partido cambia el marcador habrá pérdidas.

▪ Caso Ganado

Jornada 8. Osasuna 0-0 Betis



Se apuesta 1€ a favor del empate en el minuto 60 con 0-0, en el minuto 75 el resultado sigue igual y se apuesta 0.59€ al local y 0.31€ al visitante. Los beneficios sólo serían 0,15€. Si se hubiese seguido arriesgando hasta el minuto 80 la ganancia hubiese sido de 0,29€. Este estudio también se realizó con los partidos Real Sociedad – Atlético Madrid, Espanyol – Málaga y Celta – Deportivo [ANEXO IV], obteniendo unos resultados muy parecidos con una media de ganancias de 0,15€ del minuto 60 al 75 y de 0,295€ del 60 al 80.

	Minuto 60	Minuto 75	Minuto 80
Cuota Local	2,7	3,5	4,2
Cuota Empate	2,05	1,61	1,44
Cuota Visitante	5	6,5	7,5

Tabla 5. 1. Cuotas Osasuna - Betis

En la gráfica se representan los beneficios que se obtienen en cada caso, es decir, la cuota jugada menos uno.

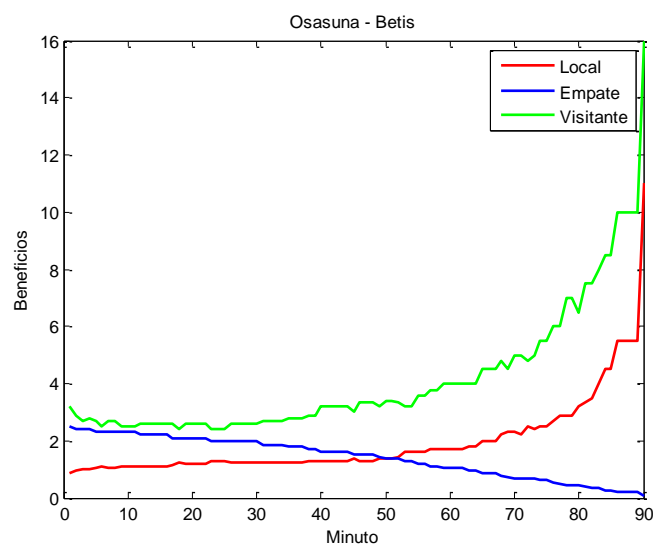


Figura 5. 1. Beneficios según cuotas Osasuna - Betis

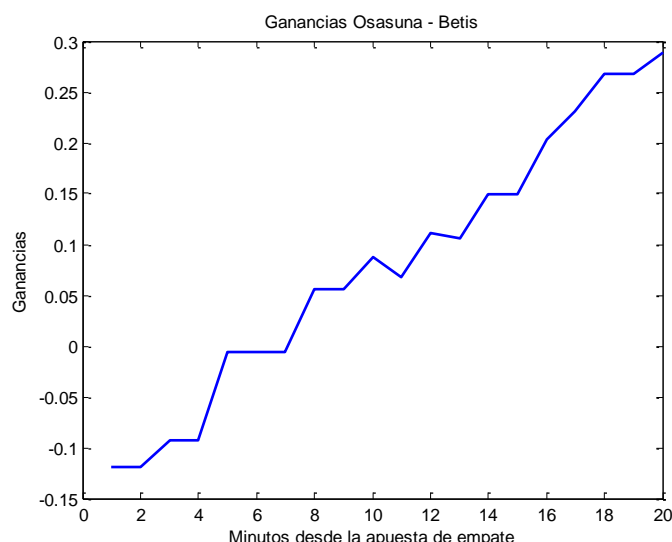


Figura 5. 2. Ganancias Osasuna-Betis según pasan los minutos

▪ Caso Perdido:

Jornada 6. Real Sociedad 2-0 Athletic de Bilbao (min 61 1-0, min 72 2-0)

Se apuesta 1€ a favor del empate en el minuto 60 con 0-0, pero en el minuto 61 marca la Real Sociedad el primer gol y se realiza la contrapuesta para minimizar las pérdidas lo máximo posible. En ese momento se pone en juego 1.64€ a favor del equipo local y 0.11€ al equipo visitante, por lo que al final del partido, las pérdidas serán de 0.75€, disminuyendo la cantidad pérdida en 25 céntimos. Este es el caso idóneo, ya que el gol se produce nada más realizar la apuesta y al quedar más tiempo para que el encuentro termine, la cuota del equipo local es mayor. Si este gol se hubiese producido en el minuto 75, las pérdidas hubiesen sido mayores. En la Figura 5.3. derecha se muestran tan sólo los beneficios hasta 6 euros para poder ver con claridad la evolución de las cuotas antes del gol.

	Minuto 60	Minuto 61
Cuota Local	3,2	1,22
Cuota Empate	2	5
Cuota Visitante	4	19

Tabla 5. 2. Cuotas Real Sociedad – Athletic de Bilbao

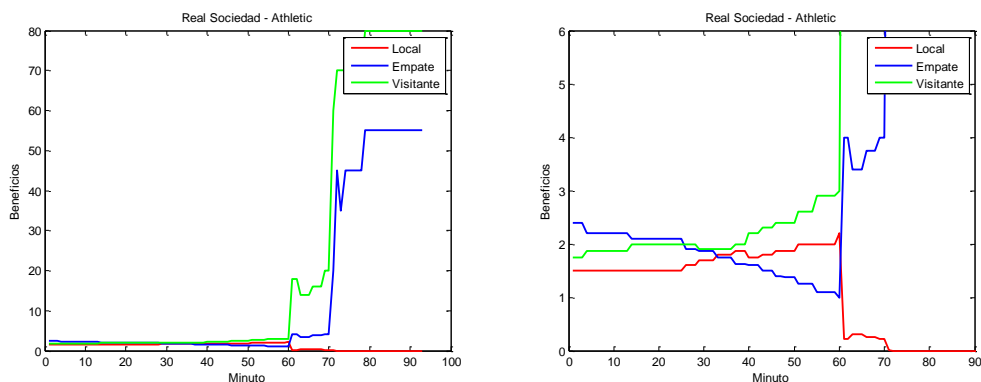


Figura 5. 3. Beneficios según cuotas R. Sociedad- Athletic, la segunda limitada a 6.

Tras el estudio de estos casos de las últimas cuatro temporadas y media, el resultado se mantuvo en empate en el 66,6% de las ocasiones del minuto 60 al 75, mientras que en el rango del 60 al 80, disminuyó al 58,13%.

$$\text{-Estrategia 60-75: } (0,67 \times 0,15) + [0,33 \times (-0,75)] = -0,147\text{€}$$

$$\text{-Estrategia 60-80: } (0,58 \times 0,295) + [0,42 \times (-0,75)] = -0,142\text{€}$$

Ambas estrategias son malas, destacando que se ha puesto el mejor caso, en el que se rompe el resultado nada más apostar y las cuotas a favor del equipo que marca son más altas. Aunque la cantidad de pérdidas sea menor en el caso de esperar hasta el minuto 80, es peor, porque el resultado se puede romper a partir del minuto 75 teniendo una cuota muy pequeña a favor del equipo con el marcador a favor. Con esto se reafirma que apostar durante el partido no es una buena opción con el método de contrapartida.

### 5.3. Apuestas Online mediante Modelo de Maher

Una vez vista la poca rentabilidad del estudio del apartado anterior, se decidió utilizar un modelo que fue investigado en otro Proyecto de Fin de Carrera [\[17\]](#) en apuestas previas al partido, por lo que se adaptó a apuestas mientras se va desarrollando el evento.

Con el modelo de Maher, que mediante los factores de ataque y defensa de cada equipo obtenido por los resultados de los partidos previos, se calcula una estimación de los goles que marcarán el equipo local y visitante en el encuentro como variables independientes de Poisson. [\[19\]](#)

### 5.3.1. Variación de los factores de ataque y defensa.

En la Tabla 5.3., Alfa ( $\alpha$ ) representa la tasa de ataque de cada equipo, Beta ( $\beta$ ) la tasa de defensa y Gamma ( $\gamma$ ) el factor a favor del equipo local. Estas tasas sirven para calcular una estimación de los goles que se van a marcar en el partido.

Cuanto mayor sea  $\alpha$  de un equipo significa que el ataque es más poderoso y cuanto más pequeño es  $\beta$  mejor defensor. Las variaciones de estas tasas jornada a jornada se producen en función de los resultados que se dan en la jornada previa. En el [ANEXO II](#) podemos ver como quedaron los encuentros en jornadas anteriores. Como ejemplo se pone el resultado del Barcelona-Atlético Madrid de la jornada 16, que fue 4-1, por lo que el Barcelona al haber marcado 4 goles aumenta su tasa de ataque de 2,37 a 2,78, mientras que el Atlético de Madrid su tasa de defensa sube de un 0,38 a 0,72.

Equipos	Jornada 17		Jornada 16		Jornada 15	
	Alfa	Beta	Alfa	Beta	Alfa	Beta
Barcelona	2,78	0,79	2,37	0,8	2,6	0,87
Mallorca	0,33	1,64	0,4	1,62	0,48	1,27
Real Madrid	1,92	0,81	1,97	0,51	1,79	0,31
Espanyol	0,81	1,1	0,53	1,13	0,34	1,04
Deportivo	0,72	1,86	0,85	2,07	0,93	1,79
Real Zaragoza	0,76	1,04	0,82	1,01	0,83	1,21
Ath. Bilbao	0,77	1,22	0,78	1,27	0,88	1,49
Valencia	0,78	1,38	1,05	1,33	1	1,67
Valladolid	0,84	0,83	1,14	0,92	1	0,77
Osasuna	0,48	0,48	0,34	0,38	0,48	0,29
Sevilla	1,04	1,41	1,08	1,36	1	1,3
Real Betis	1,07	0,97	1,03	1,05	1,21	1,27
Atm. Madrid	1,63	0,72	1,59	0,38	1,42	0,5
Levante	1,01	0,71	0,99	0,81	0,71	0,89
Getafe	1,1	0,76	0,97	0,61	0,98	0,76
Celta	0,46	0,89	0,52	0,84	0,7	0,89
Málaga	1,36	0,35	1,24	0,44	0,87	0,48
Real Sociedad	1,2	0,73	1,41	0,75	1,48	0,78
Rayo	0,67	1,37	0,63	1,6	0,95	1,58
Granada	0,27	0,95	0,3	1,12	0,35	0,83
Gamma	1,25		1,31		1,16	

Tabla 5. 3. Alfa, Beta y Gamma de los Equipos de Primera División

### 5.3.2. Probabilidades de Maher vs Casas de Apuestas

#### 5.3.2.1. Real Sociedad – Osasuna

Jornada 13. Real Sociedad 0-0 Osasuna

Se produce un caso, en el que el modelo de Maher predice que el partido va a finalizar con empate. En Betfair, se mantiene estable la probabilidad de empate, creciendo muy poco en la primera parte, pero en la segunda sube de manera exponencial. En estos casos de empate también hay que tener en cuenta que la casa de apuestas no tira tanto al empate como el método utilizado porque sabe que con un gol todo cambia, sin embargo, el código utilizado al tratar el número de goles de manera uniforme tiene una probabilidad muy alta de que no se produzcan goles, por lo que va a dar siempre un porcentaje mayor del real a que el partido acabe con el resultado que se está dando.

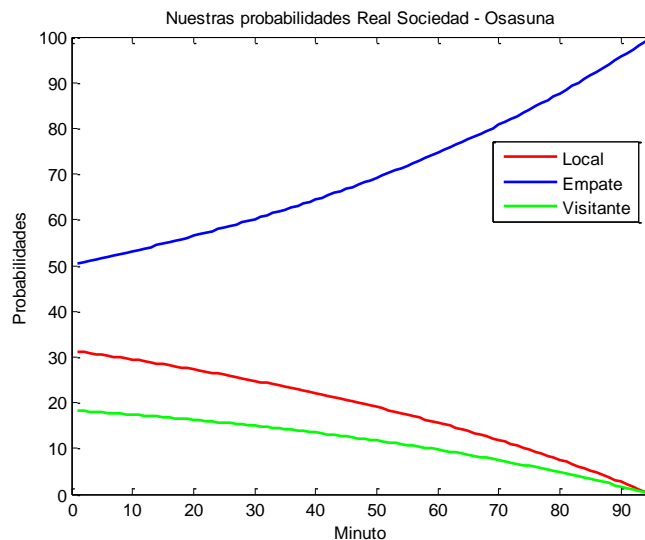


Figura 5. 4. Probabilidades Maher Real Sociedad - Osasuna

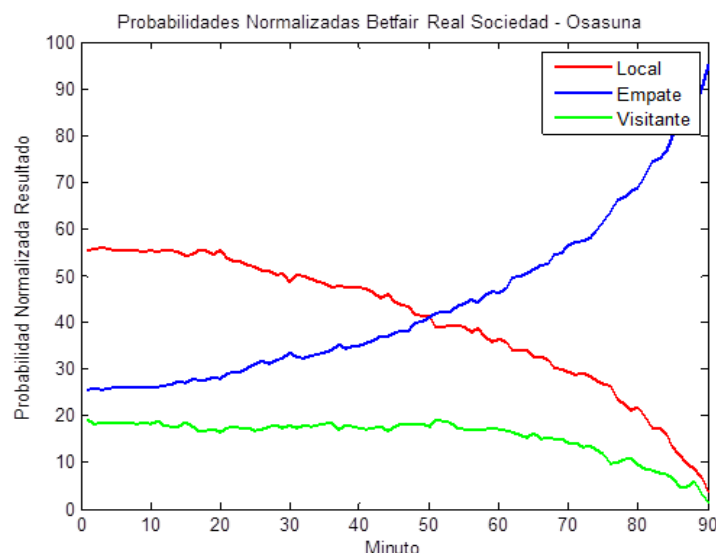


Figura 5. 5. Probabilidades Normalizadas Betfair Real Sociedad – Osasuna

#### 5.3.2.2. Osasuna – Málaga

##### Jornada 12. Osasuna 0-0 Málaga

El método hace una buena predicción nuevamente de cara al resultado final del partido (siempre la probabilidad de empate es mucho mayor que la de Betfair). El máximo beneficio se sacaría apostando en el descanso porque al principio del encuentro hay un 20% más de probabilidad de empate por Maher que lo que estima Betfair, pero una vez llegado el minuto 45, el método tiene más de un 60% y el de Betfair sólo un 40%. Es decir, si se apuesta al principio del encuentro a favor del empate se ha arriesgado mucho y las probabilidades suben lentamente. A partir del descanso, la probabilidad de empate de la casa de apuesta empieza a crecer de forma exponencial.

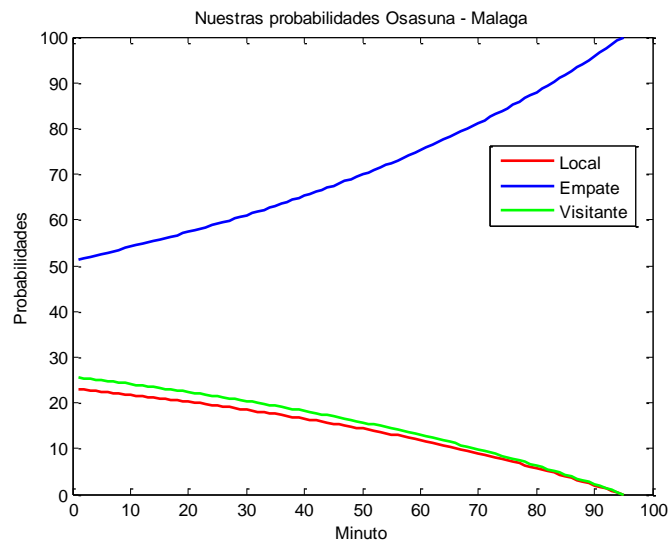


Figura 5. 6. Probabilidades Maher Osasuna – Málaga

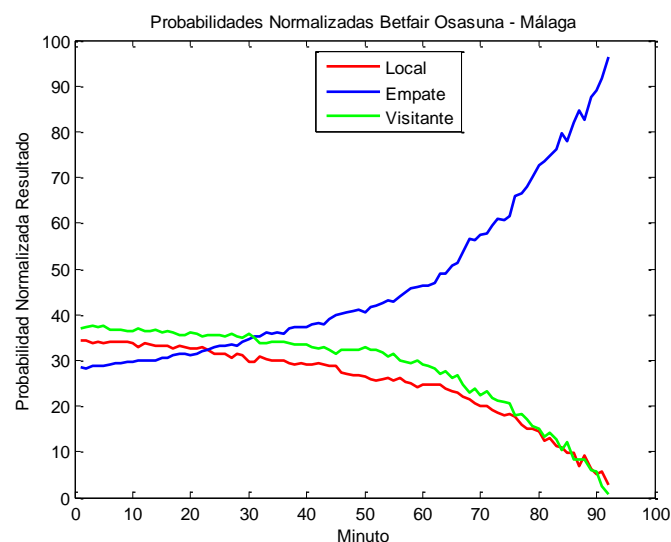


Figura 5. 7. Probabilidades Normalizadas Betfair Osasuna – Málaga

### 5.3.2.3. Real Madrid– Atlético de Madrid

Jornada 14. Real Madrid 2-0 Atlético de Madrid (min 30 1-0, min 66 2-0)

El Real Madrid viene de perder 1-0 contra el Betis, mientras que el Atlético ganó 4-0 al Sevilla, por lo que el método considera favorito al equipo que viene con mejor racha y el resultado menos probable es la victoria madridista. Sin embargo, Betfair da dos tercios de probabilidad a que el resultado acabe con victoria local en el partido. El efecto de marcar un gol en el método de Maher es demoledor, aumenta la probabilidad de victoria local de un 28 %

a un 70% y eso que el gol se marca en el minuto 15. En Betfair, esa cuota sube de un 66 a un 82%. La ventaja a favor de un equipo durante el partido hace que el método de Maher lo considere más favorito de lo que realmente ofrecía antes del encuentro. Cuando la ventaja se incrementa en el minuto 66, la posibilidad de una posible remontada es imposible. Por ello, la casa de apuestas es algo más precavida de cara a la apuesta de que el equipo local tenga la victoria tan asegurada.

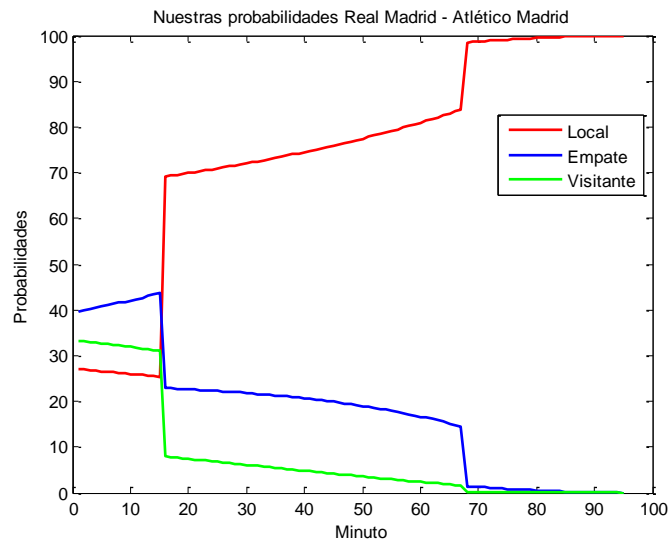


Figura 5. 8. Probabilidades Maher Real Madrid - Atlético de Madrid

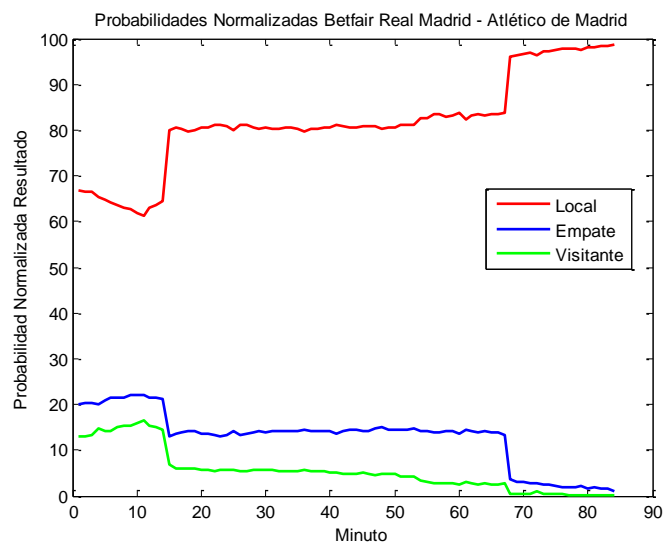


Figura 5. 9. Probabilidades Normalizadas Betfair Real Madrid - Atlético de Madrid



#### 5.3.2.4. Otros partidos

Como se ha visto en los tres ejemplos anteriores, utilizar el método de Maher en apuestas a lo largo del partido no funciona de forma correcta, ya que al considerar uniforme la cantidad de goles marcados y no tener en cuenta el resultado actual del encuentro, éste hace que si el resultado se encuentra a favor de un equipo, la posibilidad de que el otro equipo remonte o marque más goles que el otro es muy pequeña. Este método en el otro Proyecto de Fin de Carrera funcionaba bien, pero para apuestas previas al partido. A medida que avanza el encuentro, se vuelve más ineficiente, hasta el punto de dar unas probabilidades muy poco reales. En la parte del [ANEXO III](#) se incluyen las probabilidades de otros partidos demostrando la poca veracidad de este método.

#### 5.4. Diferencias entre contrapartida e intercambio

Dado que los resultados anteriores se han hecho con apuestas de contrapartida, debido a que en la actualidad tan sólo se puede usar ese método en el territorio español, se ha realizado la comparación de un partido de la Liga Española con cuotas de William Hill España y Betfair Inglaterra. Para ello, se comparan los beneficios obtenidos y se analiza cuál de éstas es más rentable para hacer apuestas en contra.

Jornada 16. Deportivo de la Coruña 0-0 Valladolid

William Hill	Inicio del Partido	Minuto 45
Deportivo	2,25	2,45
Empate	3,4	2,37
Valladolid	3,1	4,43

Tabla 5. 4. Cuotas Deportivo – Valladolid William Hill

Betfair	Inicio del Partido	Minuto 45
Deportivo (A favor)	2,2	2,6
Deportivo (En contra)	2,26	2,62
Empate (A favor)	3,55	2,54
Empate (En contra)	3,65	2,56
Valladolid (A favor)	3,6	4,3
Valladolid (En contra)	3,7	4,4

Tabla 5. 5. Cuotas Deportivo – Valladolid Betfair Inglaterra

William Hill:

Mediante el método utilizado en el [anteriormente](#) (esta vez aplicado desde el inicio del encuentro hasta el descanso), se apuesta al inicio del partido a favor del empate 1€, posteriormente, en el descanso se coloca 1,39€ a favor del equipo local y 0,77€ al visitante. Los beneficios obtenidos son de 24 céntimos sin importar como acabe el resultado.

Betfair Inglaterra:

Se apuesta 1€ a favor del empate al comienzo del encuentro y al acabar la primera parte se hace lo mismo en contra de éste. Para saber la cantidad a apostar en contra en el descanso para tener las mismas ganancias sea cual fuere el resultado se hace de la siguiente manera.

$$Cemaf - 1 - x * Cemec = y$$

$$x = y$$

$$3,55 - 1 - y * 2,56 = y$$

En este caso la cantidad a apostar en contra sería 0,716 €, obteniendo esa misma cantidad como beneficio sin importar como termine el encuentro. A este valor hay que sustraer el impuesto que se lleva la casa de apuestas, que es aproximadamente del 5%, por lo que los beneficios netos serían de 0.68€, casi el triple que con William Hill. Para este tipo de apuestas hay que hacerlas mediante casas de intercambio, que es donde realmente se puede hacer dinero.

## 5.5. Overround

En este apartado se estudia el porcentaje de beneficios que se llevan las casas de apuestas con sus cuotas. Se analiza una casa de apuestas de contrapartida y una de intercambio, antes del inicio del encuentro y a lo largo de éste.

### 5.5.1. Overround Casas de Apuestas de Contrapartida

En la Tabla 5.6. se observan las cuotas de William Hill de 4 partidos de la temporada 2012-2013. El Overround de esta casa de apuestas se sitúa entre el 5% y el 7%, siendo parecido en distintos momentos del encuentro.

		Local	Empate	Visitante	Overround	Resultado
Atlético de Madrid	Minuto 0	1,33	5	9	106,3	0-0
	Minuto 20	1,4	4,33	9	105,63	0-0
Vs	Minuto 40	1,65	3,1	7,5	106,2	0-0
	Minuto 60	2	2,3	8	105,98	0-0
Celta	Minuto 80	1,05	11	56	106,11	1-0
Malaga	Minuto 0	4,2	4	1,75	105,95	0-0
	Minuto 20	4,2	3,6	1,85	105,64	0-0
Vs	Minuto 40	4,6	3	1,95	106,35	0-0
	Minuto 60	1,75	3,2	5,5	106,57	1-0
Real Madrid	Minuto 80	1,02	17	51	105,88	3-1
Valladolid	Minuto 0	11	6	1,25	105,76	0-0
	Minuto 20	9,5	4,8	1,35	105,43	0-0
vs	Minuto 40	10	4	1,4	106,43	0-0
	Minuto 60	151	19	1	105,93	0-2
Barcelona	Minuto 80	301	19	1	105,6	0-2
Mallorca	Minuto 0	2,4	3,4	2,86	106,04	0-0
	Minuto 20	5,8	3,75	1,61	106,02	0-1
vs	Minuto 40	6	3,6	1,61	106,56	0-1
	Minuto 60	9,5	3,7	1,44	107	0-1
Athletic	Minuto 80	26	5	1,2	107,18	0-1

Tabla 5. 6. Overround William Hill

### 5.5.2. Overround Casas de Apuestas de Intercambio

En las dos tablas siguientes se representan las cuotas de Betfair Inglaterra. Los beneficios de Betfair por Overround en cuotas a favor no llegan a superar el 2%, ya que obtienen sus principales ingresos mediante el impuesto que cobran al finalizar la apuesta.

En la Tabla 5.8., el Overround calculado no es el que se conoce comúnmente. Un usuario al hacer una apuesta en contra tiene que pagar la cantidad apostada por la cuota, por lo que a mayor cuota más beneficio obtiene la casa de apuestas, por lo que en este caso, los ingresos obtenidos por la casa de apuesta son proporcionales al valor inverso del Overround.

		Local	Empate	Visitante	Overround	Resultado
Celta	Minuto 0	2,1	3,85	3,7	100,62	0-0
	Minuto 20	2,24	3,9	3,25	101,05	0-0
vs	Minuto 40	2,56	4,2	2,66	100,47	0-0
	Minuto 60	3,05	4,8	2,1	101,24	0-0
Betis	Minuto 80	42	1,24	5,8	100,27	0-1
Getafe	Minuto 0	2,72	2,86	3,45	100,72	0-0
	Minuto 20	2,7	2,88	3,45	100,74	0-0
vs	Minuto 40	3,15	3,3	2,56	101,11	0-0
	Minuto 60	1,4	16,5	4,4	100,22	1-0
Malaga	Minuto 80	1,21	32	6,2	101,9	1-0

Tabla 5. 7. Overround Cuotas a favor Betfair Inglaterra

		Local	Empate	Visitante	Overround	Resultado
Celta	Minuto 0	2,12	3,9	3,75	99,48	0-0
	Minuto 20	2,26	3,95	3,3	99,87	0-0
vs	Minuto 40	2,58	4,4	2,7	98,52	0-0
	Minuto 60	3,1	5,1	2,12	99,04	0-0
Betis	Minuto 80	60	1,25	5,9	98,62	0-1
Getafe	Minuto 0	2,74	2,88	3,5	99,79	0-0
	Minuto 20	2,72	2,9	3,5	99,82	0-0
vs	Minuto 40	3,2	3,35	2,58	99,86	0-0
	Minuto 60	1,41	17	4,5	99,03	1-0
Málaga	Minuto 80	1,23	46	6,4	99,1	1-0

Tabla 5. 8. Overround Cuotas en contra Betfair Inglaterra

## 6. Presupuesto

A continuación se presenta el presupuesto de la realización del Trabajo de Fin de Grado. El salario del alumno recién graduado se ha obtenido de [20], que nos calcula el sueldo justo según campo, experiencia y titulación del trabajador. El sueldo de un Graduado de Ingeniería en Sistemas Audiovisuales sin experiencia laboral debería alcanzar los 1850 €/mes a jornada completa (22 días al mes trabajando 8 horas diarias, 10,50€/hora).

Este trabajo se inició el 1 de octubre de 2012 y finalizó el día 15 de junio de 2013. El alumno empleó una media de 30 horas mensuales de octubre a enero y de 50 de febrero a mediados de junio, lo que hace un total de 345 horas. Se han necesitado dos ordenadores (un MAC para la descarga de páginas webs) y un Toshiba para el desarrollo del proyecto. Por último, una Licencia en Matlab.

Recursos	Coste	Tiempo estimado de vida	Amortización	Coste Final
Graduado en Ingeniería en Sistemas Audiovisuales	345 horas X 10,50 €/hora			3.622,50 €
Ordenador de sobremesa MAC	2.200 €	60 meses	8 meses y medio	311,67 €
Ordenador portátil Toshiba	750 €	60 meses	8 meses y medio	106,25 €
Licencia Matlab	Licencia 1522€* + Toolbox Stats 761 € *	1 año	8 meses y medio	1617,12 €
			Total	5657,54 €

Tabla 6. 1. Presupuesto

\*: Cambio Euro – Dólar Estadounidense. 23/06/2013. 1 dólar = 0,761 euros

## 7. Conclusiones

### 7.1. Resultados Estadísticos

Encontrar apuestas de valor o lo que es lo mismo, obtener beneficios a largo plazo frente a las casas deportivas es muy complicado.

En este estudio tan sólo se han analizado estadísticas previas de la Liga Española como cuando se anotan los goles ó como suelen cambiar los resultados.

Es muy complicado obtener probabilidades exactas haciendo un estudio de un partido solamente en función de estadísticas previas como resultados generales, resultado del partido anterior o la racha que lleva el equipo. Hay que tener en cuenta otros aspectos que pueden ser de gran utilidad e influir de cara al partido, por ellos es necesario estudiar:

- Jugadores sancionados, lesionados y convocados
- Últimas jornadas: Si el equipo se juega no descender, el título de Liga o acceder a Europa. Tener en cuenta equipos de la zona media que no se juegan nada.
- Otras competiciones: Competiciones como la Champions League hacen que haya jugadores claves que roten o que jueguen menos minutos de lo habitual.

### 7.2. Especialización

Como se ha visto en este trabajo, las Casas de Apuestas ofrecen cuotas inferiores a las probabilidades reales que ellas estiman. Por ello, para ganarlas se debe actuar bien en muchos aspectos. Las casas de apuestas tienen a un gran número de analistas y estadísticos, que estiman de gran manera las probabilidades en cada apuesta del partido. Sin embargo, cuando más importante sea un encuentro, más dinero se apuesta, por lo que las casas de apuestas colocan a más gente prediciendo las cuotas que en partidos de menos importancia.

La Liga Española es una de las más populares del mundo, por la repercusión mediática que supone tener a dos equipos como el Real Madrid y el Fútbol Club Barcelona disputándola.

Especializarse en un mercado en el que las probabilidades son estimadas de forma peor y la gente que apuesta esté menos especializada puede suponer un gran negocio a la hora de apostar.

### 7.3. Sugerencias

Antes de empezar en el mundo de las apuestas, se debe fijar una cantidad máxima a invertir durante un tiempo largo determinado. Entrar en una mala racha negativa puede suponer perder todo lo invertido y hacer que el apostante tenga la impulsividad de apostar más para recuperarlo y perder más dinero hasta llegar a la ruina.

Por otro lado, las apuestas hay que realizarlas con garantías, habiendo realizado un análisis previo del encuentro, teniendo en cuenta muchos factores porque si se hacen simplemente al azar, a largo plazo se tienen la de perder debido a los amplios márgenes de beneficios de las casas de apuestas.

Por otro lado hay que fijar una cantidad de dinero determinada en función de la cuota que tenga nuestra apuesta. Una buena salud mental del apostante es clave para poder apostar de forma correcta.

### 7.4. Modificación de la Regulación de Apuestas en España

Este trabajo se ha centrado en función de las casas de apuestas permitidas en España. Actualmente las apuestas cruzadas no están permitidas, por lo que el estudio de las apuestas en directo se realizó con cuotas de William Hill España, para verificar la poca rentabilidad que podemos sacar con las apuestas de contrapartida en apuestas en directo.

Se quiso también ver el efecto que tenían las apuestas de intercambio, actualmente permitidas en países como Inglaterra.

Sería interesante consultar el siguiente artículo publicado por el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas [\[21\]](#), las apuestas deportivas de intercambio volverán a ser legales dentro de poco, por lo que una buena estrategia de contraapuesta como se hacía con Betfair con estadísticas previas puede ser muy rentable.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Dirección General de Ordenación del Juego. Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. <<http://www.ordenacionjuego.es/es/estudios-informes>>
- [2] Odds Portal. <<http://www.oddsportal.com/odds-quality/#soccer>>
- [3] RUBIO GONZÁLEZ, Beltrán. *Apuestas Deportivas Online: Claves para ganar apostando*. Primera Edición. Santillana Ediciones Generales S.L. ISBN: 978-84-663-2737-4
- [4] William Hill. <<http://www.williamhill.es>>
- [5] Bwin. <<http://www.bwin.es>>
- [6] Betfair. <<http://www.betfair.es>>
- [7] Cirsa. <<http://www.cirsa.es>>
- [8] Web Apuestas. <<http://www.webapuestas.com/diccionario-apuestas/index.html>>
- [9] Rincón Apuestas <<http://www.rinconapuestas.com/diccionario/>>
- [10] APUESTAS deportivas. <<http://www.apuestasdeportivasz.com/apuestas-futbol/tipos-apuestas-f%C3%BAtbol-i>>
- [11] Apuestas de Fútbol. <<http://www.apuestafutbol.net/casas-de-apuestas/diferentes-tipos-de-apuestas-en-el-futbol.html>>
- [12] Wikipedia. <[http://es.wikipedia.org/wiki/Bootstrapping\\_\(estad%C3%ADstica\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Bootstrapping_(estad%C3%ADstica))>
- [13] HOEGER, Herbert R. Universidad de los Andes, Venezuela. Web del Profesor <[http://webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/hhoeger/simulacion/EJEMPLO\\_BOOTSTRAP.pdf](http://webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/hhoeger/simulacion/EJEMPLO_BOOTSTRAP.pdf)>
- [14] GIL FLORES, Javier. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. <<http://www.mecd.gob.es/dctm/revista-de-educacion/articulosre336/re33614.pdf?documentId=0901e72b8124865b>>
- [15] CORREA M., Juan Carlos. Revista Colombiana de Estadística Volumen 27 No 2. Págs. 99 a 107. Diciembre 2004. European Mathematical Information Service. <[http://www.emis.de/journals/RCE/V27/V27\\_2\\_99Correa.pdf](http://www.emis.de/journals/RCE/V27/V27_2_99Correa.pdf)>
- [16] ESPN <<http://espndeportes.espn.go.com/futbol/resultados>>
- [17] “Modelado de los resultados de partidos de fútbol y de las ineficiencias en los mercados de apuesta” de Raquel Martín Martínez
- [18] Marca. <<http://www.marca.com>>
- [19] DIXON Mark J. y COLES Stuart G. *Modelling Association Football Scores and Inefficiencies in the Football Betting Market*. Noviembre 1995. Lancaster University, UK.
- [20] Tu salario. <<http://www.tusalario.es>>
- [21] Dirección General de Ordenación del Juego. Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. <<http://www.ordenacionjuego.es/es/art-apuestas-cruzadas-maquinas-recreativas>>



## ABREVIATURAS Y ACLARACIONES

Porc. Ben: Porcentaje de Beneficio/Pérdidas del Apostante s. Se muestra el siguiente ejemplo para entender esta fórmula. Si se ha apostado 1 euro a un cierto resultado en 263 encuentros y se han obtenido unas ganancias de 158,75 €.

$$\frac{Ganancias\ Totales}{Cantidad\ Apostada} * 100 - 100 = \frac{158,75}{263} X 100 - 100 = -39,64\%$$

GG: Equipo Local y Visitante vienen de ganar

GE: Equipo Local viene de ganar y Visitante de empatar

GP: Equipo Local viene de ganar y Visitante de perder

EG: Equipo Local viene de empatar y Visitante de ganar

EE: Equipo Local y Visitante vienen de empatar

EP: Equipo Local viene de empatar y Visitante de perder

PG: Equipo Local viene de perder y Visitante de ganar

PE: Equipo Local viene de perder y Visitante de empatar

PP: Equipo Local y Visitante vienen de perder

## LISTA DE TABLAS

### EL MUNDO DE LAS APUESTAS DEPORTIVAS

Tabla 2. 1. Cuotas Zaragoza – Real Madrid Contrapartida.....	9
Tabla 2. 2. Cuotas Zaragoza – Real Madrid Intercambio.....	10
Tabla 2. 3. Cuotas Celta de Vigo – Real Madrid Contrapartida.....	12
Tabla 2. 4. Ticks [3].....	13

### CASAS DE APUESTAS

Tabla 3. 1. Probabilidades Normalizadas Liga Española .....	19
Tabla 3. 2. Probabilidades Normalizadas Local Liga Española .....	20
Tabla 3. 3. Probabilidades Normalizadas Empate Liga Española .....	20
Tabla 3. 4. Probabilidades Normalizadas Visitante Liga Española .....	21
Tabla 3. 5. Comparaciones entre Ligas Apuestas Local.....	22
Tabla 3. 6. Comparaciones entre Ligas Apuestas Empate.....	23
Tabla 3. 7. Comparaciones entre Ligas Apuestas Visitante.....	23
Tabla 3. 8. Partido Anterior Total .....	25
Tabla 3. 9. Partido Anterior Sin Madrid y Barcelona.....	26
Tabla 3. 10. Partido Anterior Real Madrid y Barcelona como locales.....	27
Tabla 3. 11. Partido Anterior Real Madrid y Barcelona como visitantes .....	28
Tabla 3. 12. Partido en función de su partido previo como Local o Visitante Total .....	30
Tabla 3. 13. Partido en función de su partido previo como Local o Visitante Sin Real Madrid y Barcelona.....	31
Tabla 3. 14. Partido en función de su partido previo como Local o Visitante con Real Madrid y Barcelona como locales.....	32
Tabla 3. 15. Partido en función de su partido previo como Local o Visitante con Real Madrid y Barcelona como visitantes .....	33

### ESTADÍSTICAS DE LA PRIMERA DIVISIÓN

Tabla 4. 1. Probabilidad de ser uniforme .....	44
--	----

### APUESTAS DURANTE EL EVENTO

Tabla 5. 1. Cuotas Osasuna - Betis .....	57
Tabla 5. 2. Cuotas Real Sociedad – Athletic de Bilbao .....	58
Tabla 5. 3. Alfa, Beta y Gamma de los Equipos de Primera División.....	60
Tabla 5. 4. Cuotas Deportivo – Valladolid William Hill.....	65
Tabla 5. 5. Cuotas Deportivo – Valladolid Betfair Inglaterra.....	65
Tabla 5. 6. Overround William Hill .....	67
Tabla 5. 7. Overround Cuotas a favor Betfair Inglaterra.....	68
Tabla 5. 8. Overround Cuotas en contra Betfair Inglaterra.....	68

PRESUPUESTO

Tabla 6. 1. Presupuesto .....	69
-------------------------------	----

ANEXO I

Tabla A1. 1. Porcentaje Resultado Final.....	78
Tabla A1. 2. Porcentaje Resultado Minuto 15.....	78
Tabla A1. 3. Porcentaje Resultado Minuto 30.....	79
Tabla A1. 4. Porcentaje Resultado Descanso .....	79
Tabla A1. 5. Porcentaje Resultado Minuto 60.....	80
Tabla A1. 6. Porcentaje Resultado Minuto 75.....	80

ANEXO II

Tabla A2. 1. Resultados Jornada 15 y 16.....	81
--	----

## LISTA DE FIGURAS

### EL MUNDO DE LAS APUESTAS DEPORTIVAS

Figura 2. 1. Cantidades apostadas Apuestas Contrapartida 2012 .....	8
---	---

### CASAS DE APUESTAS

Figura 3. 1. Bootstrap Probabilidades normalizadas 40-100 .....	35
Figura 3. 2. Bootstrap Local.....	36
Figura 3. 3. Bootstrap Local 30-60.....	36
Figura 3. 4. Bootstrap Empate 20-30 .....	37
Figura 3. 5. Bootstrap Local GE GP EG EE PE PP.....	37
Figura 3. 6. Bootstrap Visitante EP.....	38
Figura 3. 7. Bootstrap sin Real Madrid y Barcelona. GG EG PG .....	38
Figura 3. 8. Bootstrap Visitante Real Madrid y Barcelona. GG EG PG.....	39

### ESTADÍSTICAS DE LA PRIMERA DIVISIÓN

Figura 4. 1. Prob. Goles por Minuto Local sin 90 .....	40
Figura 4. 2. Prob. Goles por Minuto Local.....	41
Figura 4. 3. Prob. Goles por Minuto Visitante sin 90 .....	41
Figura 4. 4. Prob. Goles por Minuto Visitante.....	42
Figura 4. 5. Prob. Goles cada 5 Minutos .....	42
Figura 4. 6. Número de Goles por Minuto .....	44
Figura 4. 7. Prob. Seguir Empate.....	45
Figura 4. 8. Prob. Gol Local con Empate.....	46
Figura 4. 9. Prob. Gol Visitante con Empate .....	46
Figura 4. 10. Sigue ganando local de uno.....	47
Figura 4. 11. Prob. Gol Local y aumenta la ventaja a 2 .....	47
Figura 4. 12. Prob. se van a empate con Gol Visitante .....	48
Figura 4. 13. Sigue ganando Visitante de uno.....	48
Figura 4. 14. Prob. se van a empate con Gol Local .....	49
Figura 4. 15. Prob. Gol Visitante y aumenta la ventaja a 2 .....	49
Figura 4. 16. Prob. Resultado Final si va Empate .....	50
Figura 4. 17. Resultado Final si va Ganando Local de 1 .....	50
Figura 4. 18. Resultado Final si va Ganando Visitante de 1 .....	51
Figura 4. 19. Cambio Resultados Minuto 60 al 75 .....	52
Figura 4. 20. Cambio Resultados Minuto 75 al 90 .....	52
Figura 4. 21. Minuto 75 al 90 con Local +1 .....	53
Figura 4. 22. Minuto 75 al 90 con Local -1 .....	54

APUESTAS DURANTE EL EVENTO

Figura 5. 1. Beneficios según cuotas Osasuna - Betis.....	57
Figura 5. 2. Ganancias Osasuna-Betis según pasan los minutos.....	58
Figura 5. 3. Beneficios según cuotas R. Sociedad- Athletic, la segunda limitada a 6.....	59
Figura 5. 4. Probabilidades Maher Real Sociedad - Osasuna .....	61
Figura 5. 5. Probabilidades Normalizadas Betfair Real Sociedad – Osasuna .....	62
Figura 5. 6. Probabilidades Maher Osasuna – Málaga.....	63
Figura 5. 7. Probabilidades Normalizadas Betfair Osasuna – Málaga.....	63
Figura 5. 8. Probabilidades Maher Real Madrid - Atlético de Madrid .....	64
Figura 5. 9. Probabilidades Normalizadas Betfair Real Madrid - Atlético de Madrid .....	64

ANEXO III

Figura A3. 1. Probabilidades Maher Valencia - Espanyol.....	82
Figura A3. 2. Probabilidades Maher Barcelona - Zaragoza .....	82
Figura A3. 3. Probabilidades Maher Real Madrid – Athletic de Bilbao .....	83
Figura A3. 4. Probabilidades Maher Athletic de Bilbao - Deportivo de la Coruña .....	83
Figura A3. 5. Probabilidades Maher Espanyol - Getafe.....	84
Figura A3. 6. Probabilidades Maher Valladolid - Granada .....	84
Figura A3. 7. Probabilidades Maher Málaga - Valencia .....	85
Figura A3. 8. Probabilidades Maher Valencia - Real Sociedad.....	85
Figura A3. 9. Probabilidades Maher Deportivo de la Coruña - Betis.....	86
Figura A3. 10. Probabilidades Maher Atlético de Madrid - Deportivo de la Coruña .....	86
Figura A3. 11. Probabilidades Maher Betis - Barcelona.....	87
Figura A3. 12. Probabilidades Maher Celta - Mallorca .....	87

ANEXO IV

Figura A4. 1. Beneficios según cuotas Levante - Real Madrid.....	88
Figura A4. 2. Beneficios según cuotas Espanyol - Málaga.....	88
Figura A4. 3. Beneficios según cuotas Celta de Vigo - Deportivo de la Coruña .....	89
Figura A4. 4. Beneficios según cuotas Real Sociedad - Atlético de Madrid .....	89

## ANEXOS

### ANEXO I. Resultados según minuto del partido

Aquí se analizan como van los resultados por porcentaje en función de los minutos. En la primera tabla se tienen los porcentajes de resultados finales contando 1779 encuentros.

Resultado Final	Visitante								
Local	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	6,97	5,90	4,16	2,31	0,68	0,06	0,06	0,06	0,06
1	11,69	10,96	6,63	2,31	1,01	0,23	0,06	0,00	0,00
2	7,98	8,94	3,77	1,97	0,73	0,11	0,17	0,00	0,00
3	5,06	4,38	2,92	0,90	0,17	0,23	0,06	0,00	0,00
4	2,25	2,19	1,01	0,73	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,84	0,90	0,23	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,28	0,34	0,11	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,11	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla A1. 1. Porcentaje Resultado Final

En el 30% de los partidos se producen uno ó más goles en los primeros quince minutos.

Minuto 15	Visitante								
Local	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	70,15	9,39	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	16,08	1,57	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	1,74	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla A1. 2. Porcentaje Resultado Minuto 15

En el minuto 30 en más de la mitad de los partidos jugados se han anotado al menos un gol.

Minuto 30	Visitante								
Local	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00
1	45,70	12,87	3,20	0,28	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
2	22,15	6,46	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	5,68	1,29	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,79	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla A1. 3. Porcentaje Resultado Minuto 30

La probabilidad de que el resultado vaya empate al descanso es algo mayor del 40%, sin embargo, al analizar las cuotas al hacer una apuesta y contra-apostar se ganaría menos de euro, por lo que aquí también no renta apostar a favor del empate en la primera parte.

Minuto 45	Visitante								
Local	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	30,13	13,38	4,27	0,68	0,11	0,06	0,00	0,00	0,00
1	20,12	10,96	2,31	0,51	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00
2	8,38	4,16	0,62	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	2,08	0,90	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,39	0,17	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,23	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla A1. 4. Porcentaje Resultado Descanso

Minuto 60	Visitante								
Local	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	18,66	11,75	4,50	1,29	0,17	0,06	0,00	0,00	0,00
1	19,39	11,24	3,94	1,35	0,23	0,11	0,00	0,00	0,00
2	9,67	7,53	1,24	0,45	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
3	3,09	1,97	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	1,01	0,56	0,06	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,39	0,28	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,11	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla A1. 5. Porcentaje Resultado Minuto 60

Minuto 75	Visitante								
Local	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	12,25	9,05	4,67	1,52	0,45	0,00	0,00	0,00	0,06
1	15,96	11,86	4,95	2,02	0,62	0,11	0,11	0,00	0,00
2	9,39	8,77	2,70	1,01	0,17	0,11	0,00	0,00	0,00
3	4,16	3,71	1,57	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	1,18	1,18	0,39	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,56	0,34	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,28	0,28	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla A1. 6. Porcentaje Resultado Minuto 75



## ANEXO II. Resultados Jornadas 15 y 16. Temporada 2012-2013.

[18]

Jornada 16			Jornada 15		
Valencia	Rayo	0-1	Osasuna	Valencia	0-1
Getafe	Osasuna	1-1	Real Sociedad	Getafe	1-1
Granada	Real Sociedad	0-0	Málaga	Granada	4-0
Sevilla	Málaga	0-2	Espanyol	Sevilla	2-2
Real Madrid	Espanyol	2-2	Valladolid	Real Madrid	2-3
Deportivo	Valladolid	0-0	Atletico	Deportivo	6-0
Barcelona	Atletico	4-0	Betis	Barcelona	1-2
Celta	Betis	0-1	Athletic	Celta	1-0
Mallorca	Athletic	0-1	Levante	Mallorca	4-0
Zaragoza	Levante	0-1	Rayo	Zaragoza	0-2

Tabla A2. 1. Resultados Jornada 15 y 16

### ANEXO III. Probabilidades a lo largo de un encuentro método Maher

Jornada 12. Valencia 2-1 Espanyol (min 16 1-0, min 31 1-1, min 89 2-1)

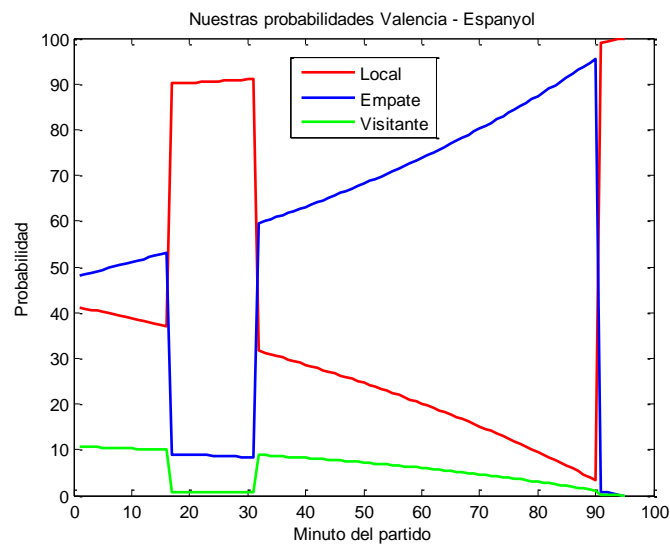


Figura A3. 1. Probabilidades Maher Valencia - Espanyol

Jornada 12. Barcelona 3-1 Zaragoza (min 15 1-0, min 23 1-1, min 28 2-1, min 60 3-1)

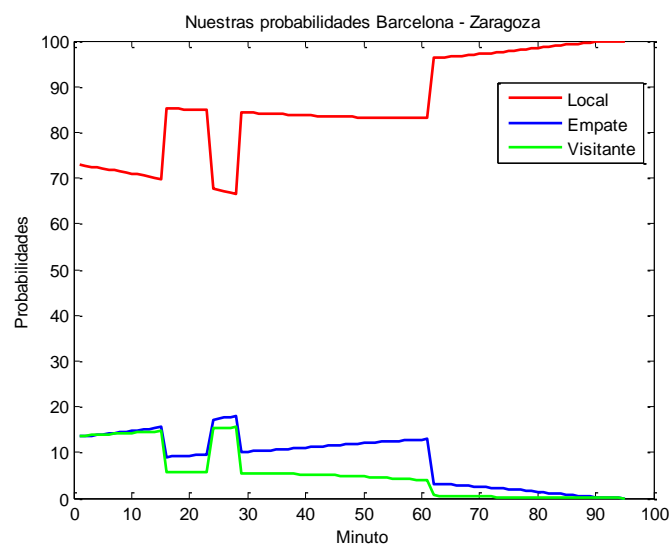


Figura A3. 2. Probabilidades Maher Barcelona - Zaragoza

Jornada 12. Real Madrid 5-1 Athletic de Bilbao (min 12 1-0, min 30 2-0, min 32 3-0, min 42 3-1. Min 56 4-1, min 72 5-1)

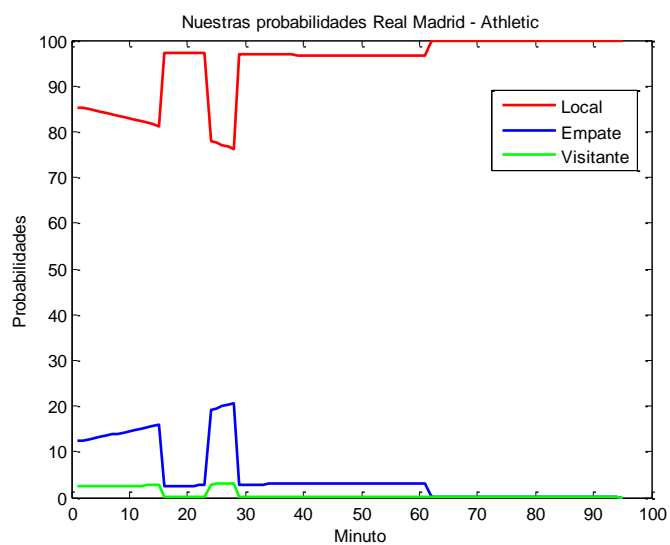


Figura A3. 3. Probabilidades Maher Real Madrid – Athletic de Bilbao

Jornada 12. Athletic de Bilbao 1-1 Deportivo de la Coruña (min 24 1-0, min 52)

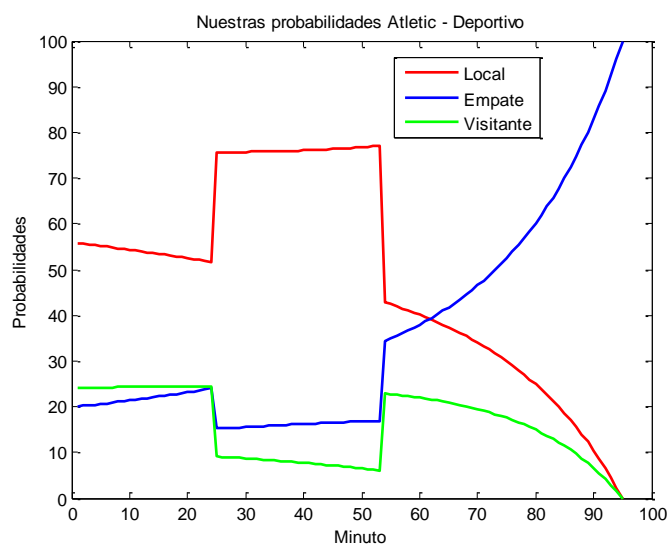


Figura A3. 4. Probabilidades Maher Athletic de Bilbao - Deportivo de la Coruña

## Jornada 13. Espanyol 0-2 Getafe (min 15 0-1, min 90 0-2)

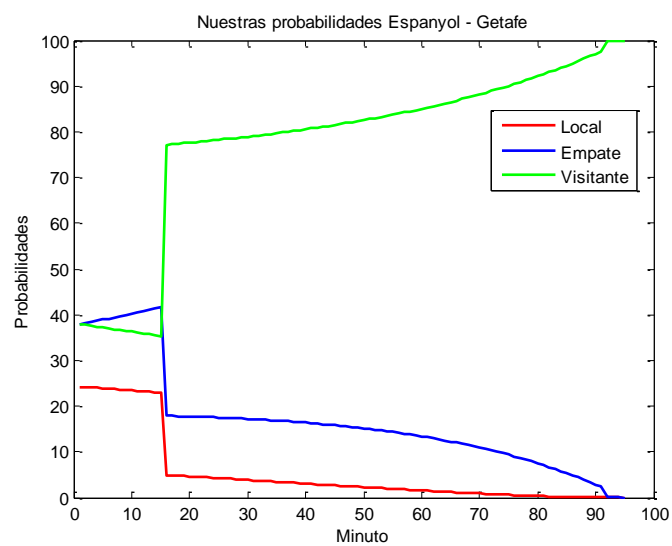


Figura A3. 5. Probabilidades Maher Espanyol - Getafe

## Jornada 13. Valladolid 1-0 Granada (min 63 1-0)

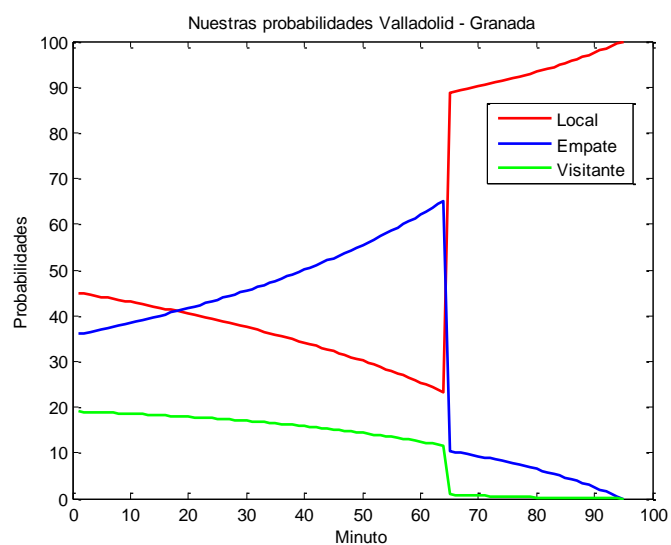


Figura A3. 6. Probabilidades Maher Valladolid - Granada

Jornada 13. Málaga 4-0 Valencia (min 8 1-0, min 75 2-0, min 81 3-0, min 92 4-0)

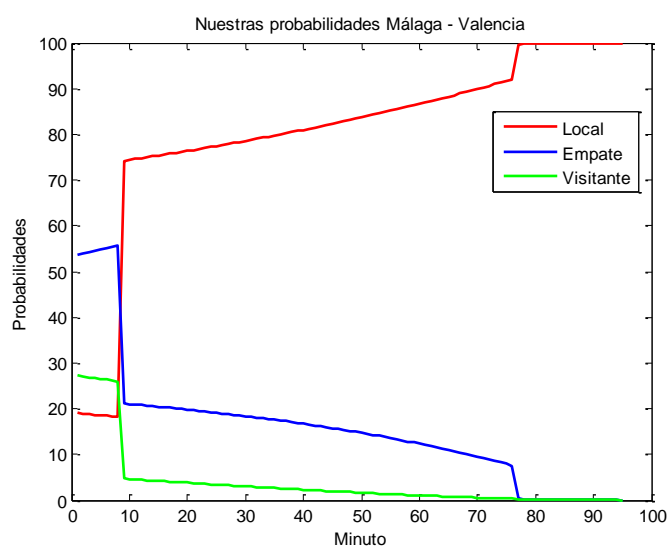


Figura A3. 7. Probabilidades Maher Málaga - Valencia

Jornada 14. Valencia 2-5 Real Sociedad (min 1 1-0, min 43 1-1, min 56 1-2, min 63 1-3, min 72 2-3, min 82 2-4, min 91 2-5)

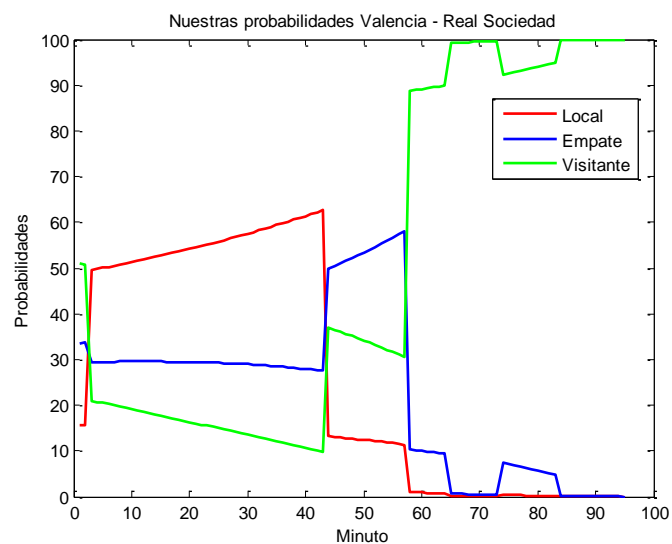


Figura A3. 8. Probabilidades Maher Valencia - Real Sociedad

Jornada 14. Deportivo de la Coruña 2-3 Betis (min 38 0-1, min 54 0-2, min 55 1-2, min 60 2-2, min 76 2-3)

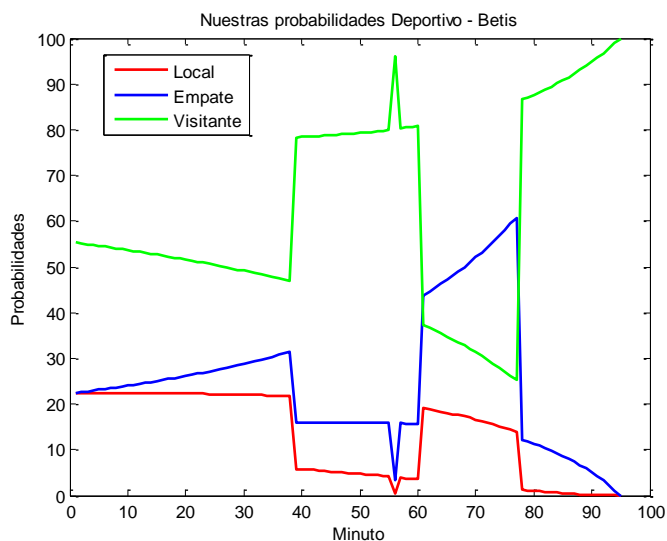


Figura A3. 9. Probabilidades Maher Deportivo de la Coruña - Betis

Jornada 15. Atlético de Madrid 6-0 Deportivo de la Coruña (min 23 1-0, min 23 2-0, min 42 3-0, min 64 4-0, min 67 5-0, min 71 6-0)

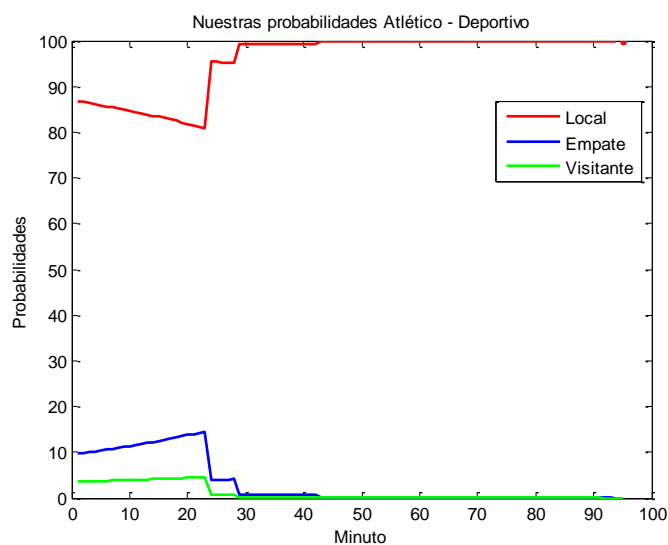


Figura A3. 10. Probabilidades Maher Atlético de Madrid - Deportivo de la Coruña

Jornada 14. Betis 2-3 Barcelona (min 15 0-1, min 25 0-2, min 39 1-2)

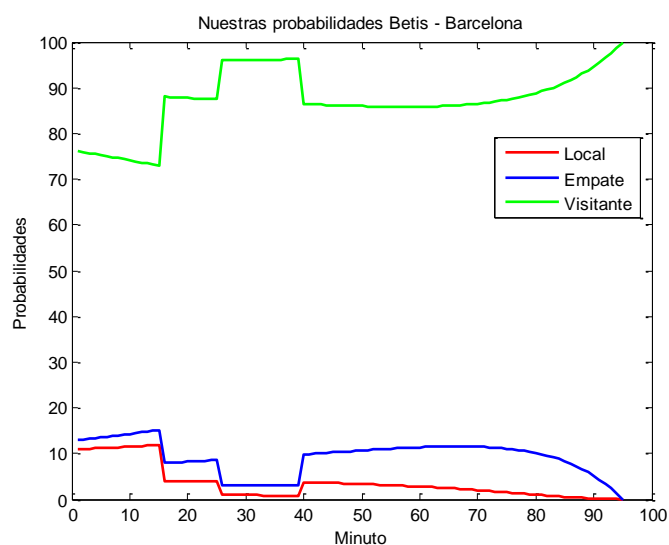


Figura A3. 11. Probabilidades Maher Betis - Barcelona

Jornada 14. Celta 1-1 Mallorca (min 22 0-1, min 56 1-1)

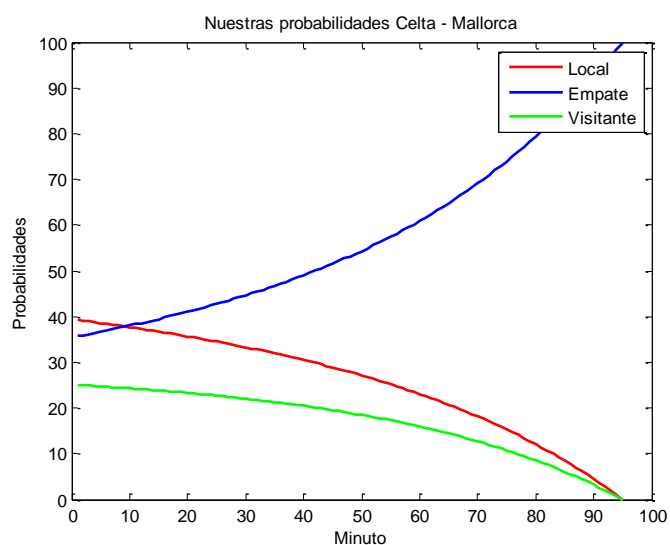


Figura A3. 12. Probabilidades Maher Celta - Mallorca

## ANEXO IV. Beneficios que ofrece las casas de apuesta a lo largo de un encuentro

Jornada 11. Levante 1-2 Real Madrid (min 21 0-1, min 62 1-1, min 84 1-2)

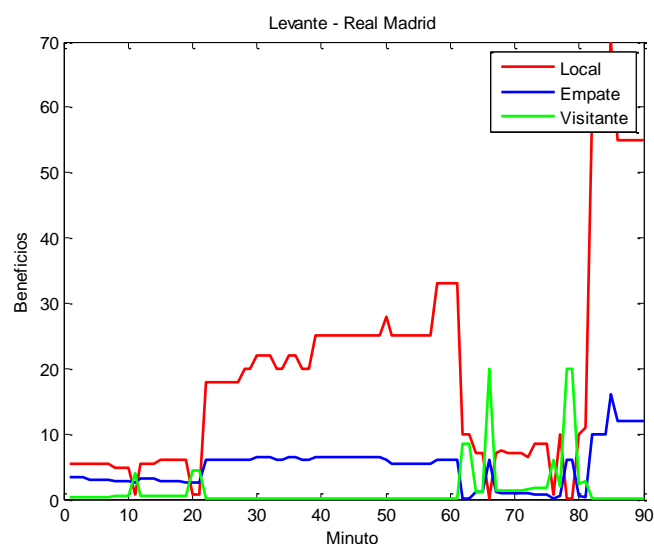


Figura A4. 1. Beneficios según cuotas Levante - Real Madrid

Jornada 9. Espanyol 0-0 Málaga

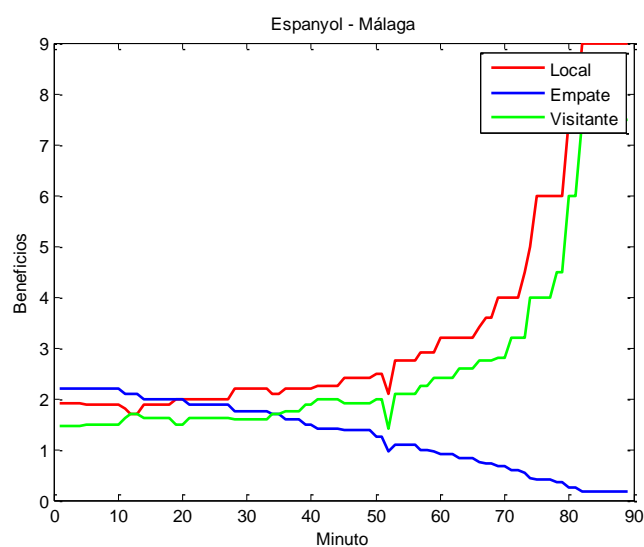


Figura A4. 2. Beneficios según cuotas Espanyol - Málaga



Jornada 11. Celta de Vigo 1-1 Deportivo de la Coruña (min 8 1-0, min 29 1-1, min 84)

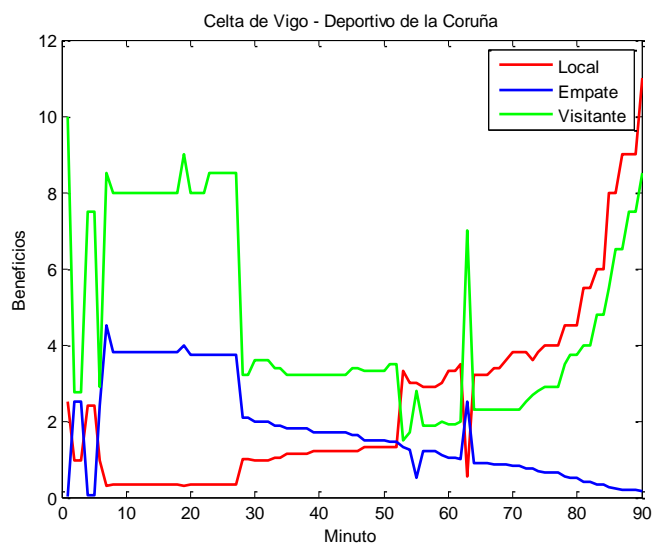


Figura A4. 3. Beneficios según cuotas Celta de Vigo - Deportivo de la Coruña

Jornada 8. Real Sociedad 0-1 Atlético de Madrid (min 90 0-1). No están las cuotas de los últimos minutos, por eso no se ve representado el gol.

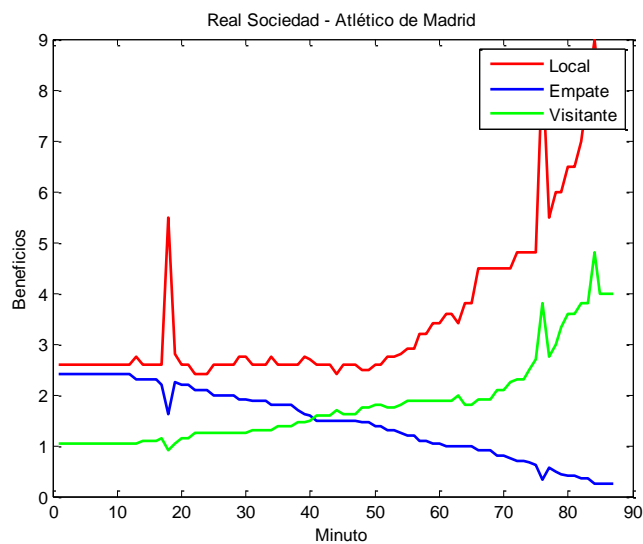


Figura A4. 4. Beneficios según cuotas Real Sociedad - Atlético de Madrid